UMASS/AMHERST
312066006751204

LIBRARY
OF THE

MASSACHUSETTS
AGRICULTURAL
COLLEGE

SOURCE Gift
630.06
In8m v. 2

CHAPEL

This book may be kept out

TW

only, and is su

CENTS a day th

the day indicated

DATE DUE

Library Bureau 13-723

HD
1429
A4
1910
V.2

CARD

INTERNATIONAL INSTITUTE OF AGRICULTURE

. . .

MISCELLANEOUS PUBLICATIONS

Volume 2
41

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Boston Library Consortium Member Libraries

http://www.archive.org/details/laluttecontreles02inte

INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE

BUREAU DES RENSEIGNEMENTS AGRICOLES ET DES MALADIES DES PLANTES

LA LUTTE CONTRE LES SAUTERELLES DANS LES DIVERS PAYS

ROME

IMPRIMERIE DE L'INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE

1916

Publications de l'Institut International d'Agriculture

A. *PUBLICATIONS MENSUELLES.*

	Abonnement annuel	Un numéro
1. BULLETIN DE STATISTIQUE AGRICOLE ET COMMERCIALE (publié chaque mois en français, allemand, anglais, espagnol et italien, in-16)	fr. 6	0,60
2. BULLETIN MENSUEL DES RENSEIGNEMENTS AGRICOLES ET DES MALADIES DES PLANTES (en français, allemand, anglais, espagnol et italien, 180 pages environ, in-16)	» 18	2,00
3. BULLETIN MENSUEL DES INSTITUTIONS ÉCONOMIQUES ET SOCIALES (en français, allemand, anglais, espagnol et italien, 150 pages environ in-16)	» 18	2,00
Abonnement cumulatif aux trois Bulletins	» 36	

B. *ANNUAIRES.*

1. ANNUAIRE INTERNATIONAL DE STATISTIQUE AGRICOLE POUR 1910 (1912, XLVIII + 328 pages, in-16)	fr. 5,00
IDEM, pour 1911-1912 (1914, XXXIV + 624 pages, in-16)	» 5,00
IDEM, pour 1913-1914 (1915, XLIV + 788 pages, in-16)	» 5,00
2. ANNUAIRE INTERNATIONAL DE LÉGISLATION AGRICOLE, Ière ANNÉE, 1911 (1912, 122 pages, in-16)	» 10,00
IDEM, 2ème Année, 1912 (1913, 994 pages, in-16)	» 10,00
IDEM, 3ème Année, 1913 (1914, 1114 pages, in 16)	» 10,00
IDEM, 4ème Année, 1914 (1915, LXVIII + 1020 pages, in-16)	» 10,00
IDEM, 5ème Année, 1915 (1916, LXXXXVI + 1460 pages, in-16)	» 10,00

C. *AUTRES PUBLICATIONS.*

a) Publications de la Bibliothèque.

1. CATALOGUE DE LA BIBLIOTHÈQUE. Année 1909 (356 pages, in-8)	fr. 3,00
2. LISTE DES REVUES ET JOURNAUX RÉGULIÈREMENT REÇUS PAR L'INSTITUT. Année 1913 (84 pages, in-16)	» 0,50

b) Publications du Bureau de la Statistique Générale.

1) — *Publications diverses :*

1. L'ORGANISATION DES SERVICES DE STATISTIQUE AGRICOLE DANS LES DIVERS PAYS (Tome I) (1910, 446 pages, in-16, avec tableaux hors texte)	fr. 4,00
IDEM (Tome II) (1913, 146 pages, in-16)	» 2,00
2. RECUEIL DE COEFFICIENTS POUR LA CONVERSION DES POIDS, MESURES ET MONNAIES AU SYSTÈME MÉTRIQUE DÉCIMAL (1914, 84 pages, in-32)	» 1,00

2) — *Monographies* (*Nouvelle série*).

1. L'ORGANISATION DE LA STATISTIQUE DU COMMERCE EXTÉRIEUR EN ITALIE (1913, 190 pages, in-16)	fr. 2,00
2. LE MARCHÉ DES CÉRÉALES D'ANVERS (1913, 62 pages, in-16)	» 1,00
3. LES BOURSES DES PRODUITS AGRICOLES DE HAMBOURG ET BUDAPEST (1913, 55 pages, in-16)	» 1,00
4. NOTES SUR LES STATISTIQUES DU COMMERCE EXTÉRIEUR DANS LES DIFFÉRENTS PAYS : *Publications statistiques, territoires, sortes de commerce, provenances et destinations des marchandises* (1914, 96 pages, in-16)	» 2,00
5. RÉPARTITION AGRICOLE DES TERRITOIRES DES DIFFÉRENTS PAYS (1914, 310 pages, in-16)	» 5,00

3) — *Autres publications :*

UMBERTO RICCI. — Les bases théoriques de la statistique agricole internationale (1914, 314 pages, in-16)	fr. 5,00

c) Publications du Bureau des Renseignements Agricoles et des Maladies des Plantes.

1. LE SERVICE DE PROTECTION CONTRE LES MALADIES DES PLANTES ET LES INSECTES NUISIBLES DANS LES DIVERS PAYS (1914, 350 pages, in-4)	fr. 4,00
2. PRODUCTION ET CONSOMMATION DES ENGRAIS CHIMIQUES DANS LE MONDE (2e édition, 1914, 162 pages, 5 diagrammes, 2 cartes, in-16)	» 3,50

(*Suite page III*).

INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE

BUREAU DES RENSEIGNEMENTS AGRICOLES ET DES MALADIES DES PLANTES

LA LUTTE CONTRE LES SAUTERELLES DANS LES DIVERS PAYS

ROME

IMPRIMERIE DE L'INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE

1916

INTRODUCTION

A la distance de trois ans, deux personnalités compétentes ont invoqué l'aide de l'Institut International d'Agriculture dans la solution d'un problème d'une importance vitale pour l'agriculture de plusieurs pays : la lutte contre les Sauterelles.

Monsieur I. BALDRATI, Directeur de l'Office de Colonisation de l'Erythrée, en signalant les ravages qu'occasionnent ces redoutables orthoptères dans la Colonie italienne, montrait à l'Institut le grand service qu'il rendrait à l'Agriculture s'il lui était possible de faire connaître, dans un rapport aussi complet que détaillé, tout ce qu'on fait dans les divers pays du monde pour lutter contre ce fléau. M. BALDRATI demandait « une publication spéciale résumant l'état de fait » ; il faisait, en même temps, allusion à l'utilité qu'il y aurait à provoquer un « Congrès des Sauterelles ».

Dernièrement, Monsieur MALET, Directeur de l' Agriculture, du Commerce et de la Colonisation dans le Protectorat français du Maroc, dans le même ordre d'idées, proposait résolument à l'Institut de prendre l'initiative d'une Conférence internationale appelée à examiner à fond la question, et à proposer éventuellement les mesures de nature internationale susceptibles de rendre la lutte plus efficace, l'application de mesures locales et isolées n'ayant toujours qu'une portée circonscrite et insuffisante. Il faisait remarquer, notamment, qu'« il faudrait déterminer soigneusement les régions permanentes d'où partent les invasions, et se livrer, dans ces régions, à une lutte systématique ».

Cette conformité de vues de personnalités appelées à sauvegarder les intérêts agricoles de pays sujets aux attaques fréquentes d'un ennemi commun est une preuve que, malgré les efforts des savants et des administrateurs des intérêts publics, les moyens de lutte essayés

depuis de longues années sont encore loin d'assurer dans tous les cas la victoire : il existe toujours une «question des Sauterelles».

L'Institut International d'Agriculture — dont la haute mission est précisement celle de se servir des moyens étendus dont seule une institution d'Etat internationale est susceptible de disposer, pour aider à la solution de toutes les questions intéressant l'agriculture des divers pays du monde — saisit avec empressement la proposition de l'Office de l'Erythrée : aussitôt, le Comité Permanent chargeait le Service des Renseignements agricoles et des Maladies des Plantes d'ouvrir une enquête internationale en vue d'obtenir les éléments nécessaires pour rédiger le Rapport demandé. Dès ce moment, ce Service se fit un devoir de se mettre à l'œuvre et il s'empressa d'adresser aux divers Etats un questionnaire adéquat.

En formulant ce questionnaire, nous ne nous sommes pas bornés aux demandes relatives aux seuls moyens de lutte employés et aux résultats obtenus ; nous avons estimé utile et nécessaire de demander, en même temps, des renseignements détaillés sur la biologie des insectes qui nous occupent ; nous nous sommes inspirés, ce faisant, d'un principe qu'on ne saurait jamais négliger sans tomber dans les risques et les erreurs qui caractérisent l'empirisme : dans la solution de tout problème concernant un être vivant, la connaissance parfaite de sa biologie est à considérer comme une *conditio sine qua non.*

Cette connaissance est le seul moyen d'atteindre le but en suivant le chemin de la Science selon les préceptes préconisés il y a déjà longtemps par Leonardo da Vinci et de l'atteindre en temps dû, d'après la maxime de Claude Bernard : « Prévoir et agir ».

Comme tous les ennemis de l'agriculture qui attaquent les plantes en hordes innombrables, il importe de s'attacher à les supprimer avant qu'ils se soient développés à tel point que la lutte soit rendue partiellement efficace sinon même impossible : de là, la nécessité de connaître l'insecte dès le début de sa vie, de manière à pouvoir le supprimer dans son premier foyer, les lieux de ponte.

Malheureusement, il n'a pas été toujours facile ou possible, jusqu'à présent, d'employer cette méthode prophylactique : les invasions en masses immenses en sont une preuve. De là, la nécessité de connaître avec la plus grande précision, non seulement l'habitat des orthoptères dévastateurs et les terrains de ponte, mais encore leur cycle évolutif, les modalités des apparitions, le mécanisme des migra-

tions et la direction des vols, leur nourriture préférée et les plantes dédaignées ; d'en connaître les mœurs dans les moindres détails, pour être en mesure « d'agir » opportunément, en les attaquant au moment le plus propice, par les moyens les plus appropriés.

Toujours dans ce même ordre d'idées, il est nécessaire de connaître la biologie de ces insectes considérés dans leurs rapports avec leur entourage, afin de découvrir, notamment, leur degré de faiblesse vis-à-vis des maladies qu'ils sont susceptibles de contracter et des parasites qu'à l'instar de tout être vivant, ils sont capables d'héberger, les causes de l'impuissance de ceux-ci à rendre à l'agriculture les services remarquables que, dans d'autres cas, savent rendre ces organismes bienfaisants que nous comprenons sous le nom de parasites des parasites.

L'aperçu historique, qui constitue le premier chapitre de notre Rapport, permet de se faire une idée de la lutte contre les Sauterelles à travers les siècles. Ce n'est toutefois qu'aux alentours de 1870 qu'on s'attache à donner à cette lutte une orientation nouvelle ; on reconnaît, à cette époque, la nécessité de s'adresser à la Science pour obtenir ce que jusque là avait caché l'empirisme ; à savoir les critères fondamentaux d'une organisation de la lutte basée sur la connaissance de l'habitat, de la biologie et des mœurs de l'ennemi.

Il est de toute justice de rappeler d'une façon toute particulière les précurseurs qui jetèrent les bases de cette *organisation scientifique de la lutte* : les naturalistes russes Könchsèvitch, Koppen et Krassilstchik — qui a trouvé les « foyers permanents » de multiplication de *Pachytylus migratorius* en Russie — ; les américains C.-V. Riley, A.-S. Packard et Cyrus Thomas — qui établirent les trois grandes étapes des invasions: les « régions permanente, sub-permanente et temporaire » et qui réunirent dans un Rapport monumental une foule de constatations précieuses; le français Künckel d'Herculais, qui s'attacha à parfaire l'œuvre de ses prédécesseurs et contemporains, tout en utilisant les lumières que leurs travaux avaient jetées sur la question.

Chargé par le Gouvernement français de se rendre en Algérie pour organiser un Service d'étude et de destruction des orthoptères dévastateurs, M. Künckel d'Herculais y arrivait à un moment où — comme il nous le dit lui même dans son ouvrage magistral — on allait jusqu'à assimiler les Sauterelles aux météores, puisque dans la Colonie, c'était la direction du Service Météorologique qui était

chargée de renseigner sur les évolutions des invasions, « tout aussi bien que sur leurs moeurs ». Le même savant, lorsqu'il parle des conséquences fatales auxquelles menait l'ignorance des mœurs de l'ennemi, nous rappelle qu'il a dû combattre à outrance la croyance — dérivée de la légende arabe — que le stauronote marocain n'était qu'un descendant du criquet pèlerin ; d'où des illations fantaisistes autant que dangereuses, qui menaient à conclure à l'extinction naturelle des invasions par abâtardissement de l'espèce.

Les théories, ou plutôt les croyances dont les observations successives ont montré la fausseté ou l'inexactitude étaient par trop nombreuses : on confondait les espèces; on contestait la pluralité des pontes; on prêtait encore foi à l'assertion de Mahomet suivant laquelle les Sauterelles ne survivent pas à l'acte de la procréation ; on ne faisait pas de différence entre espèces autochtones et espèces migratrices ; on attribuait une valeur exagérée aux agents météorologiques, comme moyens naturels de destruction ; et d'autres errements sont encore signalés par M. Künckel d'Herculais dans l'ouvrage qu'on trouvera plusieurs fois mentionné dans le présent Rapport et qui peut être, à juste titre, considéré comme un ouvrage classique autant pour la documentation que pour la solution des problèmes physiologiques qui doivent être la base fondamentale d'une organisation scientifique de la lutte. Cet ouvrage et les Rapports des naturalistes américains Riley, Packard et Cyrus Thomas constituent aujourd'hui encore la base fondamentale de l'orientation rationnelle à donner à la lutte contre les déprédateurs qui nous occupent.

La littérature sur les orthoptères s'est enrichie par la suite des études faites par des naturalistes pour jeter de nouvelles lumières sur l'important problème ; mais, à part quelques modifications dans le mode d'emploi, fondamentalement, les moyens de lutte sont toujours les mêmes, les résultats insuffisants.

Sur toutes les questions relatives à l'habitat et à la biologie des diverses espèces d'orthoptères déprédateurs et aux moyens de lutte employés, nous demandions — par notre questionnaire très détaillé — des renseignements scientifiques, techniques et économiques basés sur l'observation directe locale, et nous demandions qu'ils nous fussent communiqués par les « personnalités compétentes » de chaque pays. Nous demandions également à être renseignés sur l'organisation de la lutte et sa réglementation éventuelle par des mesures législatives

et administratives. Nous demandions, en outre, quelles étaient les propositions qu'il paraîtrait opportun de faire dans chaque pays sur la base de l'expérience acquise et, en l'espèce, si une entente internationale semblerait susceptible de conduire à une meilleure solution de la question. Cela pour nous mettre en mesure de rassembler une documentation originale concernant des faits constatés sur place dans chaque cas ; notre tâche n'étant pas celle d'écrire une véritable monographie des Sauterelles, mais de fournir des éléments précis pouvant servir à aider à la solution du problème qui motivait notre enquête.

Presque tous les Etats qui ont plus ou moins à souffrir des invasion ont réservé un accueil favorable à notre demande. Un petit nombre seulement, n'ont pas encore pu répondre à notre questionnaire. Nous aurons soin de porter à la connaissance du public les rapports nouveaux qui pourront nous parvenir ultérieurement.

Nous pourrions considérer les réponses que nous ont fournies cent dix pays comme une documentation presque complète, si l'absence de certains rapports et en particulier de celui de la Russie, ne constituait pas une lacune assez notable. En ce qui concerne la Russie, ce pays, à en juger d'après ce que nous apprennent les publications russes possédées par notre Institut, est en mesure d'offrir une large moisson de connaissances précieuses, puisque la question des Sauterelles y fait toujours l'objet d'études et d'investigations nombreuses.

C'est le cas de rappeler ici les publications de M. B. Uvarov (1), Directeur de l'Office d' Entomologie agricole du Département de l'Agriculture à Stavropol, qui, après avoir donné un aperçu historique des invasions des Sauterelles en Russie, et en avoir indiqué les espèces nuisibles, leur localisation et tout ce que l'on connaît quant à leur biologie, s'est attaché à exposer la valeur des divers moyens de lutte employés. Sur ce dernier point, il y a lieu de retenir la conclusion à laquelle il serait parvenu, à savoir que seuls les moyens chimiques sont susceptibles d'assurer la victoire ; parmi ceux-ci, la préférence devant être donnée

(1) Уваровъ Б. П. Очерки по борьбѣ съ саранчевыми (Uvarov B. P. La lutte contre les sauterelles). *Сельское Хозяйство и Лѣсоводство. Журналъ Министерства Земледѣлія* (*L'Agriculture et la Sylviculture. Revue du Ministère de l'Agriculture*). Pétrograd, février et mars 1915, pp. 266-281 et 377-414 ; mai 1916, pp. 31-47.

Voir aussi : Institut International d'Agriculture. Bulletin mensuel des Renseignements agricoles et des Maladies des Plantes, N° 664, juin 1915 et N° 1239, novembre 1916.

au son arsenié, suivant la méthode américaine. Il estime que les moyens chimiques assureront un succès jusqu'à présent empêché par le manque d'une organisation convenable. Il impute le manque d'un succès complet à l'absence de liaison entre les diverses institutions entomologiques, qui travaillent chacune pour son propre compte, en employant souvent des moyens impropres. La nécessité d'une entente entre ces institutions a été reconnue au Congrès de Kiev, où l'on a préconisé des réunions annuelles des entomologistes préposés à la lutte contre les Sauterelles, dans le but d'examiner ensemble les rapports des travaux effectués et d'élaborer le plan de ceux à effectuer l'année suivante.

Pour prouver d'une façon lumineuse les graves conséquences du manque de coordination dans les travaux de lutte — chaque province étant livrée isolément à ses propres moyens — il cite le cas des invasions de *Stauronotus maroccanus* et *Pachytylus migratorius* dans la province de Stavropol en 1911-1912. Par l'emploi de mesures énergiques et systématiques, on avait débarrassé cette province des deux insectes, mais ils y revinrent, en automne 1912, de la région de Tersk et de la Province d'Astrakhan, par hordes immenses qui déposèrent leurs œufs sur une étendue de 22 000 hectares. Les individus issus de l'éclosion de ces œufs furent détruits en 1913, mais une nouvelle ponte eut lieu au mois d'août de la même année par de nouvelles bandes venant encore de la région de Tersk.

M. Uvarov nous signale les progrès faits en Russie au sujet de la détermination des « régions permanentes » de l'ennemi et des causes de leurs déplacements. Il expose l'état actuel de l'organisation de la lutte, qu'il trouve insuffisante, et il préconise l'action directrice de l'Etat « qui devrait prendre l'initiative de créer des institutions entomologiques dans les régions qui représentent des foyers permanents de multiplication des Sauterelles, d'où elles se répandent dans les régions contiguës ». Des mesures législatives surannées seraient une autre cause de retard de l'application des moyens suggérés par la Science, de même que la question financière, les dépenses étant actuellement à la charge des administrations des diverses localités, lesquelles disposent de ressources insuffisantes. Ledit auteur conclut enfin: « lorsque tous ces défauts d'organisation seront éliminés, l'on peut garantir que la question des Sauterelles, qui pour plusieurs régions de la Russie est des plus graves, pourra être résolue d'une façon rapide et définitive. En l'état actuel des choses, il n'est possible d'obtenir que des résul-

tats partiels et temporaires, encore que la technique russe possède des qualités incontestables et que l'on ait établi des procédés de lutte et des plans d'organisation élaborés d'une façon exceptionnellement complète, en se basant sur une grande expérience ».

Tous les renseignements contenus dans les documents rassemblés à la suite de notre enquête ont été soigneusement coordonnés et distribués dans les divers chapitres dans lesquels est divisé le présent volume, dont le plan est celui généralement employé pour des travaux dont les éléments doivent se prêter à des études de nature comparative. Le travail de rédaction, qui a nécessité des soins minutieux et une grande précision pour coordonner, conformément au plan établi, les renseignements scientifiques et techniques contenus dans les divers documents, a été confié à M. le Prof. G. Trinchieri, rédacteur attaché à notre Section des Maladies des Plantes.

Les documents que nous publions montrent quelles sont, à l'heure actuelle, les connaissances acquises sur les mœurs et les agissements des insectes à l'étude et les moyens employés pour les détruire. Parmi ces documents, il y a lieu de comprendre la Bibliographie qui fait suite à l'exposé général et qui peut être considérée, croyons-nous, comme la documentation bibliographique des orthoptères nuisibles la plus complète, publiée après celle contenue dans l'ouvrage de M. Künckel d'Herculais.

Si, d'une part, il apparaît de notre Rapport que l'on ne possède pas encore, dans tous les cas et avec la précision nécessaire, tous les éléments indispensables pour orienter la lutte vers la suppression radicale de l'ennemi, on apprendra, du moins, à quel point on en est arrivé dans la solution des différents problèmes essentiels : distribution géographique des diverses espèces nuisibles, localisation des « régions permanentes » et détermination des « lieux de ponte », métamorphose dans ses rapports avec les moyens de lutte, direction des vols, régions « sub-permanente » et « temporaire », agents naturels et moyens artificiels de destruction.

Ces derniers sont nombreux, mais on n'aura pas à remarquer de grands progrès fondamentaux sur les procédés appliqués dès le début de la lutte rationnelle.

Les animaux acridiophages, domestiques ou non, sont toujours considérés comme des auxiliaires précieux.

Des études et des tentatives n'ont pas manqué pour essayer de

détruire les déprédateurs par la diffusion artificielle des maladies, des parasites qui attaquent l'insecte ; mais, quant à des résultats décisifs, on les attend encore.

L'idée de détruire l'ennemi avant sa sortie des coques ou des grappes ovigères est partout à la base des systèmes de lutte ; dans plusieurs localités, on pratique le ramassage de ces oothèques — moyen très coûteux et qui ne permet d'atténuer les éclosions que dans une mesure pratiquement trop faible — ou l'on s'attache à en favoriser la destruction par les animaux ou bien par des piochages et des labours très superficiels, qui laissent les œufs à la merci des influences atmosphériques, ou encore en tassant le sol.

Quant aux différents moyens mécaniques, les systèmes consistant à opposer des barrages à l'invasion, dérivent tous du même principe découvert, dans la seconde moitié du XIXe siècle, par l'italien Mattei, qui le premier eut l'idée d'arrêter les acridiens dans leur marche, en dressant devant eux des barrières pourvues d'une surface glissante qui les rendait infranchissables : ce sont là les appareils cypriotes universellement connus. La toile est toujours largement employée sous la forme de « melhafas » ou suivant d'autres dispositifs plus ou moins similaires ; souvent, pour les barrages, elle est remplacée par des bandes de zinc. Çà et là, on s'attache à attirer les ennemis dans des trappes, ou bien à les ramasser par des collecteurs traînés à la surface du sol infesté. La destruction par écrasement est toujours en honneur. L'emploi d'appareils spéciaux par lesquels on a remplacé les anciennes torches a permis de se servir de la flamme d'une façon plus efficace, en brûlant du pétrole ou un mélange de pétrole et de benzine.

Des progrès ont été faits dans le mode d'emploi des insecticides ; le nombre des formules est grand, mais bien qu'au fond il ne s'agisse que de substances essayées pour la plupart depuis longtemps, on n'est pas sans incertitude lorsqu'on s'attache à choisir les plus appropriées ; d'autant plus que les avis contradictoires ne manquent pas, même lorsqu'il s'agit de substances employées avec un succès assuré. Tel est le cas des sels d'arsenic qui ont leurs détracteurs, en raison du danger auquel on expose les hommes et les animaux.

On a également eu recours à la pyrotechnie aérienne en essayant des engins explosifs pour détruire, ou tout au moins disperser les nuées des ailés, en les empêchant de s'abattre sur un endroit déterminé. On a aussi essayé des mélanges asphyxiants, mais sans résultats appréciables. M. Guénaux, du Laboratoire d'Entomologie de l'Institut

National Agronomique de Paris, préconise des fusées ou bombes spéciales que l'on lancerait à 50 mètres de hauteur, qui produiraient, en éclatant, des détonations stridentes et donneraient une fumée intense ou même des dégagements de gaz délétères.

L'exposé d'ensemble que nous publions, examine l'état actuel de la question dans la plupart des pays, en tenant compte de toutes les espèces de Sauterelles y constatées ; il contient, donc, tous les éléments positifs ou négatifs pouvant servir de base à l'ouverture d'une discussion fertile au sein d'une Conférence réunissant les personnalités compétentes des divers pays, d'où, il faut l'espérer, jailliront de nouvelles lumières au sujet de ce qu'il reste encore à faire pour se débarrasser d'un des plus redoutables ennemis séculaires de l'agriculture.

C'est pourquoi le Comité Permanent a accueilli avec le plus grand empressement la proposition transmise par M. MALET par l'intermédiaire du Délégué de la France et des Colonies françaises, Vice-Président de l'Institut M. LOUIS-DOP, qui, dans la séance du 27 mai 1916, a exposé toute la portée pratique d'une semblable initiative. A sa voix se sont unies celles de MM. le Marquis CAPPELLI, Délégué de l'Italie, Président de l'Institut, le Dr. PIÑEIRO SORONDO, Délégué de l'Argentine, le Dr. ROVIRA, Délégué de l'Uruguay, M. E. LEAO, Délégué du Portugal, qui représentent des pays où l'on consacre à la question des Sauterelles toute l'attention et l'activité qu'elle mérite, de même que celle de S. E. M. ZABIELLO, Délégué de la Russie, un des pays où ont eu lieu les premiers signes du réveil qui conduisit à la nouvelle orientation dans les systèmes de lutte.

L'Institut International d'Agriculture n'en est pas à ses débuts en fait d'initiatives visant à la lutte contre les fléaux des cultures ; aussi peut-on dire que l'initiative actuelle n'est qu'une suite naturelle de ses nombreuses discussions et démarches qui aboutirent à la Conférence Internationale de Phytopathologie, qui se tint à Rome du 24 février au 4 mars 1914 et arrêta la « Convention Internationale du 4 mars 1915 », par laquelle (art. 1) « les Etats contractants s'engagent à prendre les mesures législatives et administratives nécessaires, en vue d'assurer une action commune et efficace contre l'introduction et l'extension des ennemis des végétaux ».

La même Convention prévoit (art. 2) la création, dans chaque pays, d'un Service gouvernemental de Phytopathologie, ayant, entre autres attributions, celle de faire des études et des recherches scienti-

fiques et techniques et d'organiser la surveillance efficace des cultutures.

Or, il appert de notre Rapport « LE SERVICE DE PROTECTION DES PLANTES DANS LES DIVERS PAYS », qui servit de base documentaire à la dite Conférence, que divers pays possèdent déjà un Service bien organisé, beaucoup d'autres sont en voie de le perfectionner à l'exemple des premiers, d'autres encore se proposent de le créer. D'autre part, le chapitre du présent Rapport consacré à l'organisation de la lutte contre les Sauterelles, montre que dans tous les pays intéressés, l'administration locale consacre à la question une grande partie de son activité ; presque partout, par conséquent, on est en mesure, sans besoin d'un effort exceptionnel supérieur aux possibilités actuelles, de suivre tel plan rationnel d'investigations que sauront tracer des personnalités compétentes.

D'ailleurs, l'idée de l'application du principe de la « vis unita » par un groupement opportun des pays situés dans des zones sujettes aux orthoptères déprédateurs, a aussi des précédents dignes de la plus grande attention et pouvant apporter une contribution précieuse aux travaux de la Conférence préconisée.

Dans les pages qui suivent, l'attention du lecteur sera certainement retenue par les passages consacrés au « South African Central Locust Bureau » établi à Prétoria en 1906 et à la Convention internationale de « Défensa Agricola » relative à l'investigation des foyers initiaux du *Schistocerca paranensis*, signée à Montevideo le 10 mai 1913.

L'organisation africaine, établie à la suite d'une Conférence entre la Colonie du Cap, le Natal, le Transvaal, la Colonie du fleuve Orange, le Bassoutoland, fournit des indications précieuses relativement aux résultats de l'emploi d'un système de surveillance et d'avertissement du mouvement des insectes au moyen de cartes spéciales, de même qu'au sujet des résultats des moyens de lutte employés, résultats qui ont été des plus encourageants.

Quant à la Convention américaine, établie à la suite de la Conférence internationale de « Défensa Agricola » entre l'Argentine, la Bolivie, le Brésil, le Paraguay, et l'Uruguay, elle prévoit une série de mesures techniques et administratives qui fournissent de très importants éléments de discussion.

La décision du Comité Permanent concernant la nouvelle initiative de l'Institut, est libellée dans les termes suivants :

« Le Comité Permanent, saisi d'une proposition formulée par M.

Louis-Dop au nom du Gouvernement du Maroc en vue de réunir à Rome, en conformité de l'art. 9 lettre *f*, de la Convention du 7 juin 1905, une Conférence Internationale pour la lutte contre les Sauterelles, décide :

« 1) d'adopter le principe de la proposition présentée par M. Louis-Dop au nom du Gouvernement du Maroc ;

« 2) d'élargir cette proposition en invitant tous les Etats adhérents à l'Institut à participer aux travaux de cette Conférence et à s'y faire représenter, s'ils le jugent utile ;

« 3) de réunir cette Conférence internationale avant la prochaine Assemblée Générale.

« 4) Le choix de la date de la Conférence sera déterminé ultérieurement après les démarches que l'Institut est invité à faire dès maintenant auprès des Gouvernements intéressés ».

L'Institut ouvre les démarches prévues à l'alinéa 4 de ces décisions, par le présent Rapport, auquel sera donnée la plus large diffusion dans les milieux scientifiques et administratifs des pays sujets aux déprédations.

Dans les réponses à notre questionnaire, presque tous les Etats ont reconnu l'utilité d'une entente internationale comme moyen rapide d'arriver à une solution complète du problème, il y a donc lieu de croire que les mêmes critères sont à la base des désidérata de tous les intéressés. Partant, les nombreux renseignements de nature comparative que nous publions, permettront d'étudier d'ores et déjà le plan de travail le plus approprié que la Conférence envisagée aura à se poser.

Au moment d'établir ce plan, la question, il nous semble, se posera fondamentalement ainsi qu'il suit :

a) Dégager de l'ensemble de la documentation les connaissances définitivement acquises sur la base des questions « déjà résolues ».

b) Déterminer quels sont les points encore obscurs et proposer les moyens de les éclaircir.

c) Proposer un programme d'organisation de la lutte sur la base des moyens reconnus les plus efficaces.

C'est la lumière qui peut jaillir de l'application du grand principe de la « coopération intellectuelle » que la Conférence internationale sera appelée à jeter sur l'important problème.

Certes, le mot « international » entendu dans son acception la plus large, paraîtra exagéré au moment d'établir les mesures à prendre

pour détruire l'ennemi, d'autant plus que, les espèces nuisibles et les conditions locales n'étant pas partout les mêmes, ces mesures ne peuvent pas être partout entièrement identiques. Sur ce point, il sera peut être plus approprié de parler de mesures «interrégionales», s'étendant aux pays soumis, par leur nature géographique et orographique, aux déprédations des mêmes espèces.

Le mot nous paraît, par contre, très approprié quand on l'applique à la Conférence préconisée, puisqu'il est de la plus haute utilité que la question soit discutée par les personnalités autorisées de tous les pays, chacune d'elles étant susceptible, non seulement de porter la contribution de ses lumières pour la solution des différentes questions techniques, mais encore de suggérer des conseils quant aux groupements appropriés des Etats ayant intérêt à travailler de conserve.

Tels sont, succinctement, l'objet de ce Rapport, les matières y développées et les critères suivis pour son élaboration.

Rome, novembre 1916.

Dr. J. M. Saulnier
ff. Chef du Bureau des Renseignements agricoles et des Maladies des Plantes.

LA LUTTE CONTRE LES SAUTERELLES DANS LES DIVERS PAYS

I

HISTORIQUE ET DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES SAUTERELLES

Parmi les ennemis en nombre toujours croissant qui ravagent ou menacent sans trêve l'agriculture, il n'en est peut-être que quelques-uns qui soient connus depuis une époque aussi reculée, qui soient aussi universellement répandus et qui occasionnent aussi fréquemment des dommages considérables, que les insectes désignés communément sous le nom générique de sauterelles (1).

Mentionnés déjà dans de très anciennes compositions poétiques de l'Inde; décrits à plusieurs reprises dans la Bible, mais en particulier et de la manière la plus expressive comme constituant la huitième plaie d'Egypte; représentés dans les sculptures de Ninive et de Babylone ; connus des premiers écrivains, naturalistes et historiens grecs, romains et arabes, ces orthoptères ont été, à toutes les époques et dans toutes les parties du globe, et sont encore actuellement, un objet de vive curiosité pour le profane,

(1) A vrai dire, le nom de sauterelles devrait être réservé, d'après la majorité des auteurs, aux orthoptères sauteurs de la famille des *Phasgonuridæ*, désignés souvent à tort, selon W. F. Kirby, sous le nom de *Locustidæ* (locustides) ; tandis que les orthoptères également sauteurs, mais pourvus aussi d'autres caractères importants qui les distinguent nettement des premiers, et beaucoup plus redoutables relativement à ces derniers, à savoir les insectes qui — au dire du savant précité — rentrent dans la famille des vrais *Locustidæ*, souvent dénommés *Acridiidæ* (acrides, acridides, ou acridiens), devraient porter le nom de criquets. Néanmoins, dans certaines régions francaises, y compris l'Afrique du Nord, les deux noms vulgaires de sauterelle et de criquet s'appliquent l'un et l'autre aux vrais *Locustidæ*, et l'on désigne plus spécialement par le premier de ces noms l'insecte parfait ou adulte muni d'ailes ; le second sert plutôt à indiquer l'insecte à l'état larvaire, c'est-à-dire quand il est encore dépourvu d'ailes et qu' il est en train de subir ses différentes mues.

Quoi qu'il en soit, comme, en dehors du stade évolutif de l'insecte, l'usage a prévalu dans le langage commun d'étendre aussi la dénomination de sauterelles aux acridides, nous avons cru, afin de ne pas créer de confusion dans l'esprit du lecteur, devoir nous en tenir à la terminologie la plus généralement adoptée. D'autre part, il faut considérer aussi que dans les bandes et dans les dévastations, quelques représentants des sauterelles proprement dites (locustides) se mêlent parfois aux acridides.

une source de préoccupations pour l'agriculteur, une matière importante de recherches et d'études pour l'entomologiste.

Toutefois, s'il est possible, en remontant aux époques les plus reculées de l'histoire, de trouver fréquemment le souvenir plus ou moins précis des sauterelles et de leurs ravages, il n'en est pas toujours ainsi lorsqu'il s'agit d'attribuer avec une certaine approximation, sinon avec une sûreté absolue, une date aux premières apparitions de ces redoutables insectes dans chacune des différentes parties du globe.

Ce chapitre est consacré à tous les renseignements que nous avons pu réunir au sujet de l'histoire et de l'existence des sauterelles sur toute la surface de la terre ; nous tâcherons de suivre, autant que possible, dans l'énumération des pays qui seront l'objet de notre examen, l'ordre géographique.

EUROPE. — On n'a pas souvenir de dommages causés par les sauterelles en Norvège, en Danemark, en Irlande ni dans la Principauté de Monaco.

De plus, bien que divers auteurs — par exemple, E. Brown (1870-71) C. Schoch (1875), Alb. Müller (1876), W. Denison Roebuck, de Selys-Longchamps (1877), Ad. Targioni Tozzetti (1882), J. Künckel d'Herculais (1893-1905), L. Reh (1913), Chas.-P. Lounsbury (1915) — aient fait mention d'apparitions de sauterelles signalées en Grande-Bretagne, aux Pays-Bas, en Belgique, en Suisse, aux environs de Gibraltar, etc., il semble toutefois, d'après les rapports officiels parvenus à l'Institut international d'Agriculture, que la présence de ces insectes n'ait pas donné lieu à de graves plaintes dans les pays susmentionnés.

En Allemagne, l'importance économique des sauterelles a été de tout temps très limitée. L'agriculture allemande n'a jamais eu, en effet, à déplorer de véritables ravages du fait de ces insectes.

Ajoutons que les orthoptères des deux familles prenuent des noms vulgaires différents selon les diverses langues. En allemand, par exemple, on les désigne, d'une manière générale, sous le nom de « Heuschrecken » et l'on dénomme plus particulièrement « Feldheuschrecken », « Wanderheuschrecken » les représentants des vrais *Locustidæ* et « Laubheuschrecken » les espèces de *Phasgonuridæ* ; en anglais, les noms de « grasshoppers » et de « locusts », bien que souvent appliqués indistinctement aux mêmes insectes, servent aussi, l'un à désigner les *Phasgonuridæ*, l'autre les vrais *Locustidæ* ; on dénomme toutefois avec plus d'exactitude les espèces de la première famille « long-horned grasshoppers » et celles de la seconde « short-horned grasshoppers », « true locusts » et « migratory locusts » ; en espagnol, en italien, en portugais, et en roumain on comprend le plus souvent les *Phasgonuridæ* et les vrais *Locustidæ* sous un nom commun qui est respectivement de « langosta », « cavallette », « gafanhotos » et « lăcustă ».

En hollandais, en outre du nom général « sprinkhanen », on emploie celui de « sabelsprinkhanen » pour indiquer plus spécialement les *Phasgonuridæ* et celui de « veldsprinkhanen » pour désigner les vrais *Locustidæ*.

En chinois les sauterelles sont appelées « wan », « wanson », « naï » et en japonais « inago », « batta ».

Quoi qu'il en soit, d'après les documents de l'abbaye de Fulda, ils firent leur apparition en Allemagne dès l'année 873 ; on possède d'autres données à ce sujet pour les années 1333, 1338, 1475, 1527, 1542, 1636, 1686, 1693, 1696, 1712, 1714, 1715, 1719, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1734, 1746, 1747-50, 1752-54, 1759-63, 1803, 1825-27, 1856, 1859, 1873, 1875, 1876, 1877, 1887, 1889.

Il convient d'ajouter, il est vrai, que malheureusement la véracité d'une bonne partie de ces renseignements n'est rien moins que certaine. Ils sont pris le plus souvent, surtout les moins récents, dans de vieilles chroniques, que la tendance à raconter des événements extraordinaires et merveilleux peut avoir entraîné à des exagérations ou à des faussetés, même lorsqu'il s'est agi de nous transmettre des faits relatifs au fléau des sauterelles. Quoi qu'il en soit, même dans les tout premiers temps, les invasions de sauterelles doivent avoir appartenu, en Allemagne, à la catégorie des grandes raretés, car OKEN (1836) a écrit que les plus vieux paysans, y compris ceux de l'Allemagne orientale, se souviennent à grand'peine d'une apparition de ces insectes. On n'a pas d'ailleurs de données sur l'étendue du territoire qu'ils ont visité aux différentes époques.

En Serbie, la première apparition de sauterelles, en masse, a été notée, par F. PANCIC, en 1849, dans les champs du village de Korman (dép. de Kragujevac). Le vol qui s'y était abattu, chassé par les paysans, s'éleva pour descendre de nouveau dans les villages voisins où il produisit, surtout à Badgnevac, des dégâts considérables.

Plus tard, il y eut une apparition en masse au mois de mai 1906, entre les villages de Vinci et de Požezena (dép. de Požarevac).

On peut ajouter que, jusqu'en 1912, les sauterelles n'ont pas constitué une menace vraiment sérieuse pour l'agriculture serbe.

Il faut remonter jusqu'en 1850, pour trouver trace des sauterelles dans l'île de Malte ; cette année-là, elles apparurent sur la côte méridionale et occasionnèrent de grands dommages à Zabbar et à Vied-el-Ghain.

A part ce premier et unique souvenir, la tradition populaire veut que la procession religieuse de Saint-Grégoire, qui se rend tous les ans de Casal Paula à Zeitun, soit précisément l'accomplissement d'un vœu fait dans l'intention de préserver l'île de ce fléau. Jusqu'en 1912 on n'a dû déplorer aucune dévastation.

En France, le souvenir des sauterelles date déjà de l'année 874. JULIUS OBSEQUENS écrit en effet que cette année-là « le vaste et fertile pays de France ayant été envahi par d'innombrables sauterelles, celles-ci finirent toutes par aller se noyer dans la mer britannique d'où, ayant été rejetées ensuite sur le rivage de France, elles produisirent, par leur mauvaise odeur, une mortalité notable dans ce royaume ». Au dire d'ULISSE ALDROVANDI, il en fut de même en 1542 en France (et en même temps en Allemagne et en Pologne) où ces insectes « occasionnèrent d'abord la famine, puis la peste, née de la puanteur qui s'exhalait de leurs corps morts, fit périr une énorme quantité de personnes ».

Les sauterelles ont été plusieurs fois signalées dans le Midi à des époques

successives ; par exemple, en 1613 (Marseille, Arles), en 1824 (Saintes-Maries, Arles), en 1832-33.

Elles ont été également observées plus tard sur le territoire français, entre autres années, en 1857, 1868-70, 1874-76, 1887 (dans le Sud-Ouest).

Durant les années 1898-1901 les sauterelles se sont propagées dans les cultures du Sud et au mois de juin 1901, en particulier, la présence de ces insectes prit des proportions menaçantes (Camargue, cultures au sud d'Arles). La seconde quinzaine de juillet de la même année, des vols de sauterelles furent signalés aussi dans le Sud-Ouest et dans quelques départements du Centre, jusqu'alors indemnes. Les Charentes, déjà fortement éprouvées en 1901, le furent encore l'année suivante. Des sauterelles ont été également signalées en France, en 1907. A la fin de juillet 1909, eut lieu près de Chambéry (dép. de la Savoie) une soudaine apparition de ces insectes. On les a signalés aussi en 1914 dans le Gard et les Bouches-du-Rhône (Camargue).

Bien que des données précises manquent à cet égard, il est permis de supposer qu'en Portugal, l'existence des sauterelles remonte à une époque assez ancienne. On peut ajouter que ces orthoptères représentent une des plaies dont l'agriculture du sud du pays a plus ou moins périodiquement souffert, surtout dans les provinces importantes d'Alentejo et d'Algarve, dans les régions agricoles qui bordent les rives du Guadiana.

Ces insectes furent signalés en Portugal pendant l'été de 1876.

Quant aux années plus rapprochées, il y eut au commencement du mois de juin 1898, à Castro Marim, une grande apparition de sauterelles, qui resta gravée dans la mémoire des populations de la région, car la bande, qui avait un front de 3 km, employa de 6 à 8 jours pour traverser la zone agricole de Castro Marim ; elle se répandit ensuite dans les territoires de Vila Rial de S. Antonio et de Tavira.

En 1899 les territoires particulièrement ravagés furent ceux de Tavira, Vila Rial de S. Antonio, Castro Marim et Alcoutim, dans le district de Faro; la même année, les sauterelles causèrent des dommages aussi dans quelques territoires du district de Portalegre, et principalement dans le territoire d'Elvas, dans les domaines situés entre les fleuves Guadiana et Caia ; et au mois de juin de la même année, elles se montrèrent aussi en grande quantité dans le territoire de Mertola, district de Beja.

Pour se faire une idée de l'intensité que prit le fléau en 1899, il suffira de dire que l'on ramassa 559 559 kg de sauterelles (chaque kilogramme comprend en moyenne 15 000 insectes) et que les œufs pondus cette année-là se trouvaient en de telles quantités, dans les districts de Faro et de Beja, que l'on reconnut des millions de mètres carrés de superficie infestée de plus de 2000 coques ovigères ou oothèques par mètre carré, chaque oothèque contenant en moyenne 30 œufs!

En 1901, les sauterelles ont encore été le fléau de l'agriculture portugaise ; on reconnut leur présence dans les districts de Castelo Branco, Beja, Faro, Lisbonne, Viseu, Portalegre, Leiria, Coïmbre et Evora ; les attaques les plus sensibles se produisirent sur quelques parties des territoires de Proença-a-Nova, Monsanto, Pedrogam, Escalas de Baixo, Vila Velha de Ro-

dam, Castro Verde, Aljustrel, Mertola, Casevel, Messejana, Ourique, Alcoutim, Castro Marim, Tavira, Loulé, Campo Maior, Niza, Elvas, Santa Eulalia et Marvão.

Il y eut, cette année-là, une des invasions les plus nombreuses ; elle toucha les zones agricoles importantes des provinces de Beira Baixa, Estrémadure, Alentejo et Algarve.

Une bande de 8 km de long sur 6 de large apparut le 20 juin 1901 dans le district de Portalegre. Dans ce même district la superficie infestée cette année-là par les sauterelles fut de 7 600 ha. Pendant la campagne de 1901 on ramassa 1 136 896 kg d'insectes.

En 1902, 1903, 1907 et 1909, de nouveaux ravages furent signalés dans le district de Portalegre et spécialement dans les territoires d'Elvas, Campo Maior et Arronches; la plus grave de ces invasions fut celle de 1907 où la bande occupait une étendue de 6 à 7 km.

En 1914, les sauterelles firent leur apparition dans le district de Santarem (domaines de Agolada et de Fajarda); les mesures prises avec une grande rapidité ont permis de localiser le foyer d'infection.

En 1916, le fléau a envahi les territoires de Niza, Gavião, Crato, Ponte de Sôr, Abrantes.

Ces orthoptères firent leur première apparition en Espagne dès l'année 1584 ; on les vit à Villanueva de los Infantes et dans Campo de Montiel.

De nombreux auteurs expriment l'avis que les sauterelles s'étaient déjà présentées antérieurement à cette époque dans la vallée d'Alcudia (Ciudad Real) ; mais cette opinion ne paraît pas avoir été confirmée.

Quoi qu'il en soit, elles sont devenues avec le temps un des pires fléaux qui aient ravagé l'agriculture espagnole.

Afin de démontrer que l'importance des sauterelles, comme agents de dommages parfois très considérables pour le pays, n'échappait pas à la sollicitude des rois d'Espagne, on cite, entre autres, le fait qu'en 1619, Philippe III transféra le juge D Francisco de Salvatierra du tribunal de Grenade à Alcázar de San Juan, en lui faisant remettre immédiatement une première somme de 50 000 ducats (150 000 fr environ), destinée à pourvoir aux frais nécessaires pour commencer la lutte contre ces insectes.

Dans les années 1685-87, les sauterelles visitèrent la province de Lérida; en 1755, 1779, 1801, 1824, 1841, 1849 et 1855, elles firent leur apparition dans celles de Ciudad Real, Madrid et Tolède ; le fléau n'ayant pas été combattu à temps, les dommages qu'il produisit quelques années après prirent une telle importance que les populations tombèrent dans la plus profonde misère.

En 1876, 18 provinces furent infestées ; on cite parmi les plus atteintes celles de Valladolid, Palencia, Alméria, Jaen, Léon, Murcie, Cacérès et Madrid.

Passant à des années encore plus récentes, une apparition fut signalée en 1899 ; pendant la campagne de lutte 1900-01, on s'assura que dans tout le territoire continental espagnol, il y avait une superficie infestée de plus de 214·000 ha, répartie en proportion plus ou moins grande parmi les pro-

vinces suivantes, énumérées par ordre d'importance de l'infestation : Badajóz, Cacérès, Cordoue, Ciudad Real, Jaen, Séville, Salamanque, Huelva, Alméria, Madrid, Gérona, Léon, Tolède, Cuença, Grenade, Avila, Saragosse, Palencia, Zamora, Murcie, Valladolid et Malaga.

Plus récemment encore, pendant la campagne de 1910-11, une étendue de territoire très considérable fut également reconnue infestée ; toutefois, tandis que contrairement à ce qui s'était produit en 1900-01, le fléau laissait intactes les provinces d'Avila, Gérona, Grenade, Murcie, Palencia, Valladolid, Zamora et Saragosse, les sauterelles furent signalées dans deux autres provinces, celles d'Albacète et de Cadix.

L'étendue du territoire infesté, constatée pendant la campagne 1911-12, fut également très grande; à la liste des provinces déjà atteintes en 1910-11 il faut ajouter celle d'Avila.

Pour citer des faits très récents, on a constaté pendant la campagne 1913-14 que, dans tout le territoire continental, la superficie infestée atteignait plus de 28 000 ha. Les provinces les plus éprouvées — les mêmes que celles de la campagne précédente — furent les suivantes par ordre d'importance : Badajóz, Cacérès, Séville, Léon, Tolède, Alméria, Cordoue, Cadix, Madrid, Ciudad Real, Huelva, Albacète, Malaga, Jaen, Salamanque, Avila et Cuença. De nouvelles apparitions ont été signalées en Espagne (Andalousie, Estrémadure, La Manche, etc.) dans ces derniers temps.

En ce qui concerne l'Italie, les écrits des plus anciens auteurs, parmi lesquels PLINE L'ANCIEN, TITE-LIVE, JULIUS OBSEQUENS et PAUL DIACRE, font déjà mention des sauterelles.

On peut dire qu'à toutes les époques ces insectes ont fourni à un bon nombre de chroniqueurs, d'historiens et de chercheurs une matière qu'ils ont traitée fréquemment et parfois même plutôt largement, s'occupant tour à tour des différentes parties de l'Italie.

A une époque plus rapprochée et aujourd'hui encore la question des sauterelles est pour l'Italie un sujet de grave préoccupation.

La confirmation la plus claire en est l'importance des sommes affectées à la lutte contre le fléau. Nous citerons, à titre d'exemple, le fait qu'en 1869 le Gouvernement italien ouvrit, à cet effet, un crédit de 300 000 lires, et la Sardaigne employa à elle seule dans les opérations de destruction plus de 500 000 lires. Le roi Victor-Emmanuel II, et avec lui les princes de la Maison de Savoie, subventionnèrent largement de leur cassette particulière les communes qui eurent à souffrir des sauterelles. Le résultat de cette campagne de lutte fut la destruction de 105 000 hl d'insectes, pesant 1 171 400 kg.

Pour citer un exemple plus récent, on employa en 1909-10, dans la lutte contre les sauterelles, une somme de 200 000 lires, votée comme fonds extraordinaires par le Parlement, en vue de la gravité exceptionnelle présentée par le fléau dans de nombreuses parties de l'Italie méridionale.

Dans les budgets du Ministère de l'Agriculture pour les années financières 1910-11, 1913-14 et 1915-16 on a inscrit respectivement les sommes de 250 000, 160 000 et 100 000 lires, pour les mesures contre les sauterelles.

Des apparitions extraordinaires de ces insectes furent signalées jadis en Lombardie : déjà, paraît-il, en 873 (territoires de Milan, Crema, Lodi,

Brescia), et plus tard en 1363-65 et 1389 (territoire de Milan), en 1542-43, 1647, 1728 (territoire de Mantoue), en 1845 (prov. de Milan), en 1862 (prov. de Sondrio), etc.

En 1478, il y eut en Vénétie une apparition notable de sauterelles, qui fut suivi de disette. D'autres invasions encore furent constatées, dans les provinces vénitiennes, en 1542-43 et en 1647 ; on en a un souvenir certain pour la province de Vérone en 1874-75 ; pour la même province et aussi pour celle de Trévise en 1882.

L'Emilie eut également à déplorer des dommages causés par les sauterelles: en 873 (dans le territoire de Plaisance), en 1232 (dans ceux de Bologne et de Mirandola: SIGONIO, entre autres auteurs, en a traité), en 1277 (des chroniqueurs et l'historien GHIRARDACCI en parlent), en 1299, 1363-65 et 1369 (en Romagne et dans le territoire de Plaisance), en 1728 (dans les territoires de Ferrare et de Mirandola), en 1747 (dans le territoire de Mirandola), en 1824 (dans le duché de Modène), en 1825 (dans le territoire de Mirandola), etc.

Quant à la Toscane, citons parmi les apparitions les moins récentes celles de 1573-74 et de 1647 (dans la maremme siennoise) ; puis les ravages de 1711-16 (dans les provinces de Pise et de Sienne, dont deux anonymes, que l'on croit être GIUSEPPE DEL PAPA et TOMASO BUONAVENTURI, traitèrent largement dans des rapports séparés), de 1806, de 1839 (maremme siennoise), de 1879-80 (prov. de Sienne : San Quirico d'Orcia, Castiglion d'Orcia, Pienza), de 1881-82 (encore dans la prov. de Sienne), et, plus récemment, les ravages de 1892-93, à Brozzi, province de Florence.

Des apparitions de sauterelles eurent lieu dans les Marches, entre autres durant les années 1363-65, 1389, 1876 (prov. de Pesaro).

Plusieurs apparitions furent enregistrées dans la Campagne romaine, en 1556, 1656, 1717, 1807-15 (d'abord le territoire de Marino et d'Albano, puis toute la Campagne: DORIA en a traité), en 1821, 1825, et, plus récemment, en 1888 et en 1894.

Les sauterelles furent signalées dans les Abruzzes en 1876 (prov. de Chieti).

Aucun document historique ne rapporte de grandes apparitions dans le Molise ; par contre, on y a constaté de temps en temps la présence de ces orthoptères dans une mesure limitée tant pour la superficie du territoire occupé que pour la durée de l'occupation.

On peut évaluer à 350 km² environ la superficie du territoire récemment visité (1911-12) à la limite de la province de Foggia, d'où les sauterelles se sont répandues dans les communes de Campomarino, Portocannone, San Martino in Pensilis, Ururi, Rotello, Santa Croce di Magliano, San Giuliano di Puglia et Colletorto.

Pour la Campanie on conserve le souvenir douteux d'une apparition qui aurait eu lieu déjà en 873 ; des données plus certaines au sujet de la présence des sauterelles dans la même région remontent aux années 1765, 1868-70 (prov. de Naples ; la dernière de ces années, la prov. de Salerne fut également visitée) et 1877-78 (prov. de Caserte). En 1897, ces orthoptères attirèrent encore l'attention dans la province de Caserte où des dommages notables ne furent plus signalés jusqu'en 1910 ; à partir de cette époque, les sauterelles

réapparurent jusqu'en 1912. La zone infestée comprit en grande partie le territoire de Cellole, commune de Sessa Aurunca, sur plusieurs kilomètres d'étendue jusqu'à la mer.

Dans la Pouille — outre les apparitions de 581 av. J.-C., de 1231, 1249, 1363-65, 1389 — celles de 1541-42 et de 1561 restèrent tristement célèbres. En 1662, les sauterelles causèrent des dommages tellement graves, que le Gouvernement se trouva dans la nécessité non seulement d'exonérer les fermiers des terrains domaniaux de leurs charges de l'année, mais de réduire aussi de moitié celles de l'année suivante.

D'autres apparitions eurent lieu en 1722, 1727, 1809, 1813, 1851 (année où les sauterelles ravagèrent les campagnes de la Capitanate ou prov. de Foggia); en 1869-70; en 1877-78 (prov. de Foggia : territoires de San Giovanni Rotondo et de Manfredonia ; prov. de Terre d'Otrante ou Lecce) ; en 1881 (prov. de Bari).

Des apparitions ont été encore récemment signalées dans la province de Lecce. Le territoire que les sauterelles y ont visité est très étendu, car il comprend toute la zone qui de Palagiano et Palagianello s'étend jusqu'à Mottola et Castellaneta, la zone de Manduria à Grottaglie et la région très vaste des territoires de Nardò, Leverano, Veglie et Salice.

Les sauterelles ont fait également leur apparition, en quantités notables, dans la Basilicate (prov. de Potenza) dès une époque très reculée (1249); leur présence y a été constatée aussi en 1864, 1869-70, 1877-78 (commune d'Aliano), en 1882 et au printemps de 1910.

Le premier souvenir des apparitions de sauterelles en Calabre remonte à 1183 (dans la vallée du Crati); il y en eut en 1249, en 1876 (prov. de Catanzaro : Monteleone), en 1879-80 (prov. de Cosenza), en 1882, 1908-11 (prov. de Catanzaro: communes d'Isola Caporizzuto, de Cutro, Strongoli, Rocca di Neto, Cirò, Cropani, Roccabernarda, Casabona, Soverato, San Sostene, Staletti, Squillace, etc.); en 1909-10 (prov. de Reggio) ; en 1912 (prov. de Catanzaro : Isola Caporizzuto, Cotrone, Cutro, Pizzo, Nicotera, San Sostene).

La superficie infestée a toujours été très étendue, mais il est difficile d'en établir avec précision la mesure.

Une des régions italiennes qui, dans la suite des temps, a été fréquemment visitée et qui a souffert de très grands dommages, est, sans doute, la Sicile.

Des apparitions notables y furent déjà constatées pendant la période arabe (842), dans la province de Girgenti. Après un très long intervalle pendant lequel il est présumable que ce ne sont pas les sauterelles qui firent défaut, mais plutôt le soin d'en enregistrer la présence, on retrouve le souvenir de ces orthoptères en 1355 et 1363 lorsqu'ils occupèrent de grandes étendues dans presque toute l'île. Ensuite, le témoignage de J. J. Adria, confié à un manuscrit du XVIe siècle (1540), conservé — comme le rappelle T. De Stefani Perez — à la Bibliothèque communale de Palerme, nous apprend qu'en 1490, les sauterelles venant de l'Afrique et réunies en nuées immenses et d'une épaisseur considérable, au point d'intercepter les rayons du soleil, s'abattirent sur la Sicile, dans le territoire de Mazzara, et, le long du littoral, en touchant, entre autres localités, Sciacca, Girgenti, Gela (aujour-

d'hui Terranova), Camerina (Santa Croce Camerina), elles atteignirent Syracuse, en semant la ruine ; elles détruisirent les moissons, les vignes, toutes sortes de fruits et elles n'épargnèrent même pas l'écorce des arbres qui en restèrent dépouillés pendant trois ans.

Elles apparurent encore dans l'île — des observations antérieures font défaut, à ce qu'il semble — en 1637 (campagne de Palerme); 1655 (dans plusieurs localités non précisées) ; 1656-57 et 1659 (dans toute l'île); 1687 (prov. de Caltanissetta); 1688 (dans toute l'île); 1699 (dans plusieurs provinces, mais surtout dans celle de Syracuse); 1703-04 (prov. de Caltanissetta); 1708-12 (dans toute l'île) ; 1755-56 (dans plusieurs localités non précisées); 1784, 1789 et 1796 (dans toute l'île) ; 1801-1813 (dans plusieurs provinces); 1829 (prov. de Catane); 1832-33 (prov. de Caltanissetta); 1839 (dans plusieurs parties de l'île); 1856-59 (dans la région des Madonie); 1863 (prov. de Messine); 1865 (prov. de Trapani); 1866 (toute l'île de Pantelleria); 1869-70 (dans plusieurs provinces de l'île); 1877-78 (prov. de Trapani, dans la campagne de Castelvetrano); 1882 (prov. de Catane et de Caltanissetta); 1883 (prov. de Caltanissetta: campagnes d'Aidone); 1906-12 (prov. de Palerme : Petralia Sottana, Petralia Soprana, Geraci Siculo); 1909-10 (prov. de Messine et, plus exactement, en 1909, dans les communes de Tripi et Furnari, dans celle de Tusa, à Forza d'Agrò et à Locadi ; en 1910, surtout à Fiumedinisi, Roccalumera, Mandanici, S. Teresa Riva [Furci], Casalvecchio, Scaletta Zanclea, Messine [Briga, Castanea, etc.], Barcellona, Lipari, Librizzi, Motta d'Affermo); 1910-11 (prov. de Palerme : Terrasini et Polizzi Generosa); 1910-12 (prov. de Trapani: Monte San Giuliano ; prov. de Girgenti : Racalmuto, Cammarata, Grotte, S. Margherita et Montevago); 1911-12 (prov. de Palerme : Gangi ; prov. de Caltanissetta : Aidone, Piazza Armerina, Castrogiovanni, Campofranco, Resuttano et Sutera ; prov. de Catane : Sperlinga et Cerami ; prov. de Messine : Tusa et Tripi).

On estime, qu'en 1912, la superficie infestée par les sauterelles atteignait, dans la province de Palerme, 3000 ha pour Petralia Sottana et Petralia Soprana, 4000 ha pour Gangi et 2500 ha pour Geraci Siculo; dans la province de Catane, 1000 ha pour Sperlinga ; dans la province de Caltanissetta, 1200 ha pour Aidone, Castrogiovanni, Resuttano, Campofranco et Piazza Armerina ; dans la province de Girgenti, 1000 ha environ pour Racalmuto, Cammarata, Grotte, S. Margherita et Montevago; dans la province de Trapani, 100 ha ; dans la province de Messine, 200 ha ; en tout, 13 000 ha.

Des infestations excessivement nombreuses et graves furent constatées aussi en 1913, dans les territoires des communes de Bronte, Maletto, et Randazzo (prov. de Catane), sur une étendue de plus de 2000 ha ; et, en 1914, sur une très vaste zone au nord et au nord-est de Randazzo et dans les communes de Santa Domenica Vittoria, Castell'Umberto, Ucria, Tortorici, Raccuja et Sinagra, dans la province de Messine.

Les infestations de la zone de l'Etna et des collines et montagnes situées au nord de ce volcan, comprenaient, en 1914, une superficie de plus de 30 000 ha, et celles qui avaient déjà eu lieu dans la région des Madonie (Petralia Sottana, Petralia Soprana, Polizzi Generosa, etc.) plus de 20 000 ha.

A propos de l'importance considérable de l'infestation constatée dans les communes de Maletto et de Bronte, on raconte que les sauterelles s'étant abattues en grand nombre sur les rails du chemin de fer, causèrent plusieurs fois l'arrêt des trains dirigés vers Maletto, les roues des locomotives patinant sur la couche gluante formée par les insectes écrasés.

La Sardaigne a été et est souvent sujette aux ravages des sauterelles.

Dès les temps les plus reculés les autorités locales se préoccupèrent des dommages causés par ces orthoptères et cherchèrent les moyens de conjurer le fléau ; il en est question dans certaines mesures prises par les anciens dominateurs de l'île et dans des « pregoni » des vice-rois de Sardaigne (1722, 1755).

Parmi les infestations générales les plus anciennes et les plus graves, citons celle de 1652 décrite par le père Giorgio Aleo. Des dommages très considérables furent constatés aussi en 1864 (prov. de Cagliari : communes de Simaxis, Palmas Arborea, Sili). Il faut également signaler l'intensité d'une apparition qui eut lieu en 1868 et pendant laquelle les innombrables insectes formèrent durant plusieurs heures une sorte de manteau impénétrable recouvrant une bonne partie du sud de la Sardaigne ; la province de Cagliari dépensa presque un demi-million de lires pour les combattre. D'autres apparitions se produisirent en 1869-70, 1877-78.

En 1894, le Campidano d'Oristano (prov. de Cagliari), fut littéralement occupé; cette infestation qui se prolongea pendant plusieurs années de suite, bien qu'avec une intensité allant toujours en décroissant dut tirer son origine de foyers formés quelques années auparavant dans la zone située entre l'embouchure du Tirso et l'étang de Santa Giusta.

En 1903, les sauterelles occupèrent une partie de la province de Sassari (depuis Terranova jusque vers Tempio), d'où elles passèrent en partie dans le Campo di Sant'Anna, territoire de Marrubiu (prov. de Cagliari) ; en 1910, elles infestèrent une vaste étendue de terrains dont le centre était Santa Giusta et elles furent signalées dans des proportions encore plus grandes en 1907-08 dans la province de Cagliari.

En 1909, elles occasionnèrent de grands dommages dans 32 communes de la province de Cagliari, parmi lesquelles Bosa, Capoterra, Collinas, Fluminimaggiore, Gonnosfanadiga, Guspini, Iglesias, Marrubiu, Meana Sardo, Mogoro, Morgongiori, Oristano, Pabillonis, Palmas Arborea, Santa Giusta, San Vero Milis, San Vito, San Gavino, Samugheo, Sardara, Serbariu, Serrenti, Sili, Simaxis, Sorradile, Tortolì, Villacidro, Villamassargia, etc. ; l'étendue du territoire infesté fut d'environ 34 000 ha.

En 1910, l'infestation s'étendit à 124 communes de l'île — parmi lequelles Bannari d'Usellus, Collinas, Decimomannu, Gonnostramatza, Furtei, Lunamatrona, Samassi, San Gavino, Sanluri, Sedilo, Serrenti, Siddi, Simaxis, Santulussurgiu, Sarroch, Sardara, San Pietro Pula, Terralba, Uras, Villanova Forru, etc., dans la province de Cagliari — sur une superficie totale de 192 993 ha ; dans la commune de San Gavino seule, il y eut environ 200 ha infestés.

En 1911, une apparition de sauterelles eut lieu de nouveau dans 97

communes déjà infestées l'année précédente et elle s'étendit à 28 autres ; les sauterelles envahirent une superficie totale de 53 960 ha.

En 1912, elles furent de nouveau signalées dans plusieurs communes de l'île, mais l'importance des dommages produits fut relativement assez faible en comparaison de ceux des années précédentes.

De nouvelles apparitions de ces insectes en Sardaigne ont eu lieu aussi en 1916.

On peut ajouter au sujet de la superficie totale des territoires infestés en Italie, que, variable d'une année à l'autre, elle ne paraît pas avoir dépassé, dans l'ensemble, 100 000 ha dans ces cinquante dernières années.

En Autriche, la présence des sauterelles aurait déjà été constatée en 1336-38 (en Moravie) ; on rappelle à ce propos qu'une bande qui y apparut aurait occupé une étendue de 53 km environ.

D'autres apparitions furent signalées en 1542 (dans la Val Sugana), en 1684, 1693-94, 1749 (Budveis, dans le voisinage des villages de Hlinz et Gutwasser), en 1852 (près de Gratz), en 1857 (Korneuburg ; près de Gratz, les aunes furent complètement dépouillés de leurs feuilles sur une superficie de plus de 57 km), en 1862-64 (Wiener Wald en 1862 ; Höllenstein, Heuberg, Mittenberg près de Mödling, en 1862-64 ; près de Tüffer [domaine de Gairach] en 1864) ; en 1866, 1880 (Istrie), en 1905 (Dalmatie). Dans la Styrie méridionale, sur les deux versants de la vallée du Sann, entre Cilli et Tüffer, sur une superficie de 6 km sur 4 (rive droite du Sann, de la vallée de Retschitz jusque presque au-dessus de Tremmersfeld, et, rive gauche, de Jagoce jusqu'à Jesernik), où il est présumable que les sauterelles étaient déjà connues depuis une douzaine d'années, ces insectes ont fait leur apparition en quantités considérables pendant l'été de 1907 ; à la même saison et la même année, elles ont produit des dégâts à Littai en Carniole. Au printemps et au commencement de l'été de 1911, des ravages furent constatés aux environs de Frauheim près de Marbourg dans la Styrie méridionale.

Dans le Carso gorizien les dommages ont été de plus en plus considérables depuis 1907 (vallée du Vippacco, Cernizza, Oppacchiasella, Pliscovizza, Gabrovizza, Sesana) ; en 1908, les sauterelles occupèrent une superficie d'au moins 400 km² (40 000 ha) de Sesana jusqu'à la Porte de Fer (Zelezna Vrata) et de San Daniele jusqu'à Oppacchiasella, avec un centre d'infestation dans les environs de Comen, Cobillaglava et Gabrovizza.

Les sauterelles ont été signalées encore en 1909 dans le Carso gorizien et en Dalmatie (île de Pago), et en 1911-12, elles firent une nouvelle apparition en Dalmatie (environs de Vrlika et de Sinj).

Quant à la Hongrie, pendant les trois ou quatre derniers siècles, elle était connue comme le « pays des sauterelles » ; en effet, elle est toujours citée dans les chroniques et dans d'autres documents comme la contrée d'où proviennent les hordes immenses qui s'abattent, à certaines périodes, sur toute l'Europe centrale.

Déjà au Moyen Age, « Hungaria », « Moldavia » et « Tartaria » étaient les pays que l'on désignait comme les foyers d'origine de ces sauterelles migratrices, bien qu'il n'y ait aucun doute, du moins pour la Hongrie,

que celle-ci ait été aussi infestée à son tour par des bandes venant de l'étranger.

De terribles apparitions de sauterelles furent enregistrées, en Hongrie, en 1542 et en 1684. Pour citer une époque plus rapprochée, en 1858, ces insectes pullulaient dans le Hanság, au nord-est du lac de Fertö, entre les communes de Pomogy et de Bánfalva ; en 1888, ils furent signalés dans la commune de Péczel (comitat de Pest-Pilis-Solt-Kiskún) ; en 1889-1890, ils se multiplièrent dans les régions du nord-est du pays, dans le comitat de Szatmár, aux environs des communes de Parasznya et de Vitka, non loin du marais d'Ecsed.

L'apparition de Péczel, mentionnée plus haut (1888), n'était pas très considérable, mais elle eut des conséquences très graves les années suivantes, jusqu'en 1893, le long des rives de la Tisza; en effet, l'infestation ne s'étendit pas seulement au comitat de Pest-Pilis-Solt-Kiskún, mais elle gagna les comitats de Heves, Jásznagykúnszolnok, Csongrád, Békés, Torontál et les environ des communes de Szeged et de Hódmezövásárhely. Les sauterelles se trouvaient en très grandes quantités surtout dans le comitat de Torontál (entre Tiszaszentmiklós, Nagykikinda et Törökbecsa), à Szeged et dans le comitat de Jásznagykúnszolnok (Puszta-Ecseg).

Depuis cette époque, ces insectes ont épargné la Hongrie jusqu'en 1904, année où ils firent une nouvelle apparition dans le pays. Ils se montrèrent d'abord dans des champs appartenant aux communes de Jászkisér et de Jászapáti, dans des localités séparées et sur une surface totale de 1 200 arpents cadastraux environ (690 ha environ).

L'année suivante, on signala une autre apparition dans le comitat de Hajdú, entre autres localités, dans la prairie bien connue sous le nom de Nagyhortobágy (Hortobágy), propriété de la municipalité de la ville de Debreczen. L'infestation s'étendit bientôt sur 42 000 arpents cadastraux (21 169 ha environ).

Elle fut suivie les deux années suivantes (1906-07) de l'infestation des communes et des villes voisines de la ferme de Nagyhortobágy : Haidúböszörmény, Hajdúnánás, Balmazujváros, Hajdúszoboszló, Nádudvar, Kúnmadaras (toutes dans le comitat de Hajdú), Nagyiván (comitat de Heves), Tiszapolgár (comitat de Szabolcs) ; une superficie de plus de 60 000 arpents cadastraux (34 528 ha environ) se trouva infestée. Toutefois le territoire occupé par les sauterelles comprenait le double, soit 120 000 arpents cadastraux (69 056 ha environ). On constata aussi quelques apparitions peu nombreuses dans les comitats de Heves (Mezökövesd et ses environs, Aldebrö, Tiszafüred, Pély et ses environs), de Jásznagykúnszolnok (Nagykörü, Kisujszállás, ferme d'Ecseg, etc.), de Bihar (Nagyléta et ses environs) et de légères taches dans d'autres comitats (Pest : Tahitótfalu, Uri, le champ de manœuvre de l'artillerie près de Budapest), mais ces dernières apparitions furent sans importance. Le foyer d'infection principal était le Nagyhortobágy et les champs s'y rattachant, un peu vers le nord-ouest du territoire infesté pendant les années 1889-1893.

Les sauterelles ont encore causé des dommages sur le territoire hongrois en 1908 et en 1909. Cette dernière année, elles apparurent à Na-

gykörü, sur une superficie de 700 à 800 arpents cadastraux (403-460 ha environ).

Nous ajoutons, pour compléter les renseignements précédents, que les sauterelles se présentent actuellement en quantités plus ou moins grandes dans tous les terrains situés sur les rives de la Tisza et entre celle-ci et le Danube. La zone la plus importante où l'on peut rencontrer encore aujourd'hui ces insectes, est celle qui commence au nord par le comitat de Ugocsa (commune de Som, sur les bords du canal actuel de Szernye) et s'étend, en passant vers le sud, jusqu'à Nagybecskerek (comitat de Torontál) ; de l'ouest à l'est, les limites sont formées par les communes de Jászapáti et de Püspökladány, y compris la commune de Kaba. Selon toute probabilité, le fléau se renouvellera périodiquement en Hongrie.

En Roumanie, la première mention de graves apparitions de sauterelles enregistrée dans les archives de ce pays remonte à 1598 ; mais ces insectes s'y montrèrent certainement bien avant cette date.

Depuis lors, la Roumanie à payé, à diverses reprises, de très forts tributs aux sauterelles, qui y ont été particulièrement nuisibles en 1640, 1708, 1711, 1716, 1747, 1749, 1800-01, 1803, 1812-16, 1820-22, 1829-31, 1834-36, 1847, 1850-51, 1859-61, 1865, 1887, 1894-1900, 1902-03, 1906-07.

Ce furent en premier lieu le nord et le sud de la Roumanie qui ressentirent les tristes effets de la présence des sauterelles ; elles arrivèrent ensuite dans l'intérieur du pays.

Plus récemment encore (1911), ces orthoptères ont été observés dans le district de Romanatzi.

Le pays est encore aujourd'hui sous la menace du fléau, étant donnée surtout la possibilité d'invasions provenant des pays limitrophes, Russie et Bulgarie.

Depuis la fondation (1902) de la première Station expérimentale d'Agriculture à Sadovo, de grands dégâts produits par les sauterelles ont été constatés pour la première fois en Bulgarie, au mois de mai 1906, exactement dans l'arrondissement de Dobritch.

En 1907 (6 juin v. st.), ces insectes endommagèrent le village d'Odirné ; en 1908, les villages de Pandakli (arr. de Silistra) et d'Armadja (arr. de Kourt-Bounar) ; la même année, au commencement du mois de juin, le champ d'expériences de la Station d'Agriculture de Roussé ; en 1908, également, le haras de « Klemintina » (arr. de Pléven). En 1909, les sauterelles occasionnèrent des dommages dans les arrondissements de Pléven, Nikopol, Troyan, Béla-Slatina, Choumen, Ihtiman, Plovdiv, Kazanlik, Stanimaka, Haskovo et à Orhanié. En 1909-10, leur présence fut particulièrement notable au village de Dautlaré (arr. de Plovdiv). En 1911, la Station expérimentale de Sophia a été informée que les sauterelles étaient apparues à Brestovitza (arr. de Béla-Slatina).

Quant à la Grèce, Hippocrate, Théocrite, Nicandre, Dioscoride, Galien, Alexandre de Tralles, etc., pour ne citer que ces auteurs, font déjà mention des sauterelles d'une manière plus ou moins précise et détaillée.

Ce n'est pas seulement dans l'antiquité la plus reculée, mais aussi dans la suite que l'on a eu à constater et à déplorer en Grèce la présence de ces insectes. D'après des renseignements relativement très récents, les sauterelles causaient autrefois, de temps à autre, de nombreux dommages à l'agriculture du pays ; elles apparaissaient en grande quantité pendant deux ou trois ans, puis elles disparaissaient pour réapparaître quelques années plus tard.

En 1911, elles s'étaient tellement multipliées que l'on craignit à un certain moment une catastrophe générale et la destruction complète des cultures. Elles avaient occupé presque tout le territoire, sauf quelques points de la péninsule et quelques îles. Elles ont fait une nouvelle apparition en 1912.

ASIE. — Les sauterelles ne paraissent pas exister dans le Bornéo britannique du Nord.

Bien qu'ils fréquentent Timor (cfr., entre autres auteurs, AD. TARGIONI TOZZETTI et L. REH), il ne résulte pas du rapport officiel envoyé à l'Institut international d'Agriculture que ces insectes aient quelque importance dans la partie portugaise de cette île.

De même, ils n'ont aucune valeur économique pour Hong-Kong et n'ont jamais pris, semble-t-il, les proportions d'un fléau sérieux au Siam.

En 1895, et même ensuite, des sauterelles sont apparues à Ceylan, dans les districts de Kurunegala, Matale et Kadugannawa. A présent, toutefois, il ne semble pas, d'après le rapport parvenu à l'Institut, que des espèces se réunissant en bandes et sujettes à migrations aient quelque importance dans l'île.

Occupons-nous maintenant des autres pays de l'Asie où le fléau a été signalé d'une façon plus marquée.

Un des bons écrivains florentins, MATTEO PALMIERI, rapporte que déjà en 1355 les sauterelles dévastaient Chypre. Si l'on ajoute foi aux faits enregistrés dans de vieux documents, cette île eut le même sort en 1411 : le fléau prit même à cette époque des proportions tellement considérables, que les arbres atteints par la morsure des insectes restèrent privés de leur feuillage pendant trois ans. Dans la suite, les districts de l'île ont subi presque chaque année des dégâts de la part des sauterelles. F. UNGER et TH. KOTSCHY parlent des grands dommages causés dans l'île par ces insectes en 1865.

En 1881, entre autres années où les sauterelles continuaient à pulluler sur le territoire de l'île de Chypre, les pertes subies par les agriculteurs furent tellement considérables qu'on les évalua à plus de 80 000 livres sterling ; l'année suivante la situation ne causa pas moins de préoccupations à l'agriculture.

En 1884, les sauterelles occupèrent en très grand nombre et sur une superficie de 19 km la plaine de Tchnigahi, près de Nicosie ; le fléau menaçait de ruiner complètement le pays, tellement il prenait de vastes proportions. Combattues par l'Administration anglaise plus énergiquement encore qu'on ne l'avait fait à une époque antérieure récente (1868-70), les sauterelles

ne se sont plus montrées en bandes depuis cette année-là ; bien que des individus isolés existent encore çà et là dans l'île, on peut dire qu'ils n'y soulèvent plus de préoccupations sérieuses, grâce aux mesures en vigueur.

En Perse, c'est surtout dans le sud que les sauterelles occasionnent depuis longtemps de grands dommages.

En Chine, les chroniques ne font aucune mention spéciale de ces insectes jusqu'à la dynastie de Hai (209 av. J.-C.) ; on trouve cependant quelques allusions les concernant dans les vieux livres.

On commença à s'occuper des sauterelles à partir de la susdite dynastie. Elles ont surtout attiré l'attention à l'époque de l'empereur Jon-Tchien (1723) ; durant la dynastie Mantchou, sous le règne de l'empereur Djelon (1754) les provinces de Chen-Si et de Chan-Ton furent visitées par le fléau. La province de Kang-Sou fut également atteinte mais dans des proportions bien moins grandes. A une époque plus récente, les dommages et les disettes causés par les sauterelles ont été mentionnés, entre autres, par ANDREOZZI et STEFANELLI (1870) ; ce dernier qualifie de « désastre » la présence des sauterelles en Chine. Les renseignements font défaut pour ces dernières années.

En ce qui concerne le Japon, si nous nous reportons aux anciennes chroniques du pays, nous y trouvons mentionné que « lorsque les conditions météorologiques ne sont pas normales, des « inago » prennent naissance parmi les plantes de riz, causent de grands dommages et amènent parfois la famine : c'est un fléau venu du ciel ». Comme autrefois tout insecte susceptible de causer des dégâts aux récoltes de riz paraît avoir été généralement désigné sous le nom d'« inago », il est impossible de se rendre compte aujourd'hui, vu la variété des insectes nuisibles au riz, si l'expression dont on usait à cette époque se rapportait aux vraies sauterelles.

Quoi qu'il en soit, il est certain qu'à une époque beaucoup plus rapprochée des vraies sauterelles ont été signalées au Japon ; elles y apparurent en nombre considérable en 1880 (13ème année de Meiji) dans une partie de la province de Tokachi (région de l'Hokkaido) et on les considéra alors comme venant du continent. Elles se multiplièrent rapidement et après avoir détruit toutes les cultures de la localité, elles dévorèrent la végétation des forêts et des plaines pour s'étendre ensuite dans toutes les directions. Elles apparurent de nouveau l'année suivante ; leurs dommages s'étendaient sur une superficie de 40 « ri » (157 km environ) de l'est à l'ouest, sur 20 « ri » (79 km environ) du nord au sud : la dévastation fut complète ; on évalua l'étendue totale du territoire infesté à cette époque à plus de 160 « chôbu » (159 ha environ), y compris plaines et forêts. En 1905-1906 (38ème-39ème année de Meiji), les sauterelles ont fait leur apparition dans les îles d'Ogasawara (îles Bonin). De plus, elles se sont montrées chaque année en quantités plus ou moins importantes dans ces îles et elles occasionnent parfois encore des dommages dans d'autres parties du Japon.

La tradition veut que les sauterelles aient apparu il y a un grand nombre d'années dans l'Etat de Kélantan, situé dans la partie orientale de la péninsule de Malacca et qu'elles y aient occasionné de grands dommages.

Des sauterelles ont été signalées aussi sur la côte orientale de la même péninsule, à Kuantan.

Dans les Etats Fédérés Malais, pays jeune en ce qui concerne le développement de l'agriculture, il n'existe aucun document écrit attestant d'une manière certaine la présence des sauterelles dans le passé ; d'autre part, les habitants sont incapables de fournir des renseignements personnels à cet égard, si l'on en excepte de rares et peu certaines allusions à une apparition de ces insectes qui aurait précédé les bandes signalées en 1912 à Port-Dickson, dans l'Etat de Négri-Sembilan. De là, le nombre des insectes ayant augmenté, ils se répandirent peu à peu vers le nord, à partir de l'année susmentionnée, et ils arrivèrent jusqu'à Tanjong-Malim dans l'Etat de Sélangor, se tenant d'abord dans leur migration à une distance relativement faible des bords des voies ferrées et des routes.

En 1913, et aussi en 1914 — au début de cette dernière année, elles furent signalées dans le Pahang — les sauterelles se trouvaient en nombre considérable sur le territoire des Etats Fédérés Malais. Dans l'ensemble, près de 7 600 bandes furent détruites, en 1914, dans les Etats de Sélangor, de Négri-Sembilan et de Pahang ; les plus éprouvés par le fléau furent Sélangor et Négri-Sembilan.

En 1915, on n'a pas constaté d'éclosion dans le Pahang ; on a détruit en tout 202 bandes dans le Sélangor et 6 071 dans le Négri-Sembilan.

Après leur apparition dans les Etats Fédérés Malais, les sauterelles se montrèrent dans les Etablissements du Détroit, plus précisécisément à Malacca, et aussi, en quantité notable, dans l'Etat de Johore. Pendant les mois de novembre et de décembre 1914, 330 bandes avaient été déjà détruites dans ce dernier Etat ; les sauterelles y furent également observées en 1915, année pendant laquelle on détruisit 1505 bandes.

A Java, où les sauterelles ont produit des dégâts plus ou moins graves à différentes reprises, on eut à déplorer d'une manière particulière leur présence en 1887, dans les résidences de Sémarang et de Rembang ; ces insectes occasionnèrent aussi de graves dommages dans l'île en 1914-15.

En ce qui concerne l'Inde, on lit dans l'*Hunter's Gazetteer* que les sauterelles causèrent quelques dommages à Ahmédabad et à Broach, en 1812, et qu'elles visitèrent Etawah en 1821. En 1834, elles occasionnèrent des dommages à Kaïra et à Ahmédabad ; en 1843-44 Rawalpindi fut gravement atteint. En 1863, le Pendjab et le Radjpoutana furent visités par les sauterelles qui y causèrent de grands dommages aux cultures. En 1864, des vols furent signalés dans un district du Pendjab aux mois de juillet et d'août, et on les signala de nouveau l'année suivante pendant les mêmes mois. En 1866, les sauterelles apparurent en petite quantité pendant le mois de juin et en 1867, on aperçut un petit vol en juillet.

En 1869, tout le Radjpoutana et le Pendjab furent occupés par de grands vols de sauterelles ; elles furent signalées de nouveau en 1872 dans plusieurs districts du Pendjab et, en 1873, dans les districts de Jhelum et d'Amritsar. En 1876-77 les sauterelles furent observées vers le mois de juillet dans le district de Hissar et on les aperçut de nouveau en 1878 dans le Déra-Ghazi-Khan, le Hissar et le Radjpoutana. D'après l'*Hunter's Gazetteer* elles ap-

parurent aussi, en 1878, dans le Kolaba. En 1879, des vols furent signalés encore dans ces régions ; l'année suivante le Déra-Ghazi-Khan et le Jeypur furent visités et les cultures d'été y subirent des dommages considérables.

La Présidence de Bombay fut visitée par les sauterelles en 1882-83.

D'autres apparitions de ces insectes furent enregistrées dans l'Inde pendant les années 1889-90, 1896-98, et aussi en 1903-04 (Présidence de Bombay), en 1904-06, en 1907 (encore dans la Présidence de Bombay).

En septembre 1903, les sauterelles occupaient dans l'Inde une superficie qui, selon toute probabilité, n'était pas inférieure à 64 750 km^2 ; pendant les mois d'hiver cette superficie se réduisit à 31 000 km^2 et les insectes se répandirent ensuite sur une étendue mesurant au moins 562 600 km^2.

Certaines années, les vols sont tellement épais qu'ils arrivent à voiler la lumière du soleil. Les régions visitées par les bandes sont immédiatement dévastées, les arbres ne portent plus aucune trace de feuilles, les cultures herbacées sont dévorées à fleur de terre, et des trains sont quelquefois arrêtés par le passage des bandes sur les rails.

Quelques parties du Pendjab et du Radjpoutana septentrional sont particulièrement sujettes à la visite du fléau, car les bandes qui se sont formées dans le voisinage de ces régions s'y rendent fréquemment, deux, trois fois et même davantage avant de se subdiviser en bandes plus petites.

La présence des sauterelles a été ultérieurement constatée dans le Sind en 1912 ; les deux années suivantes ces insectes visitèrent encore dans des proportions notables le Sind et aussi le Kathiavar et le Gujarat septentrional; en 1915 des invasions ont été signalées dans les districts de Jalpaiguri, Darjeeling et Térai ; et on ne peut pas exclure le fait que, même par la suite et dans d'autres localités, ces insectes seront signalés comme nuisibles, attendu que leur diffusion est certaine sur une aussi grande partie du territoire de l'Inde.

AFRIQUE. — Les orthoptères qui nous occupent seraient inconnus dans les possessions espagnoles du Golfe de Guinée, dans la Somalie italienne et aux Seychelles.

De plus les sauterelles sont considérées comme une rareté dans la Somalie anglaise; elles ont été incidemment observées comme nuisibles dans l'Ouganda; elles ne produisent que des dommages insignifiants dans le Gouvernement politico-militaire de Rio de Oro, vu le manque presque absolu de cultures.

La Cyrénaïque eut déjà à souffrir de la présence des sauterelles, l'an de Rome 637, année où l'ancienne Numidie fut aussi éprouvée durement par le fléau.

On trouve dans PLINE L'ANCIEN et dans STRABON des renseignements sur les sauterelles concernant la Cyrénaïque et la Libye au commencement de l'ère chrétienne. A une époque beaucoup plus rapprochée, les sauterelles furent observées en 1890-91 en Cyrénaïque et durant la dernière de ces années, en Tripolitaine (Tripoli, Djébel Nefousa, Fezzan) ; elles furent également signalées sur la limite de cette région vers la fin de 1906. Actuelle-

ment, il paraît qu'on n'en trouve plus trace en Cyrénaïque et qu'elles n'ont pas une importance considérable en ce qui touche la Tripolitaine.

Dans les colonies anglaises de la Gambie et de la Côte de l'Or, on n'a plus fait, semble-t-il, aucune mention particulière de ces insectes respectivement après 1893 et 1898.

Au Togo — d'après les observations de HEROLD — des bandes furent observées pour la première fois, en janvier 1892, à Agome, district de Misahöhe ; des observations ultérieures nous apprennent que ces insectes y séjournèrent jusqu'en 1896 et y causèrent des dommages. Toutefois, dans ces dernières années ils n'y ont produit aucun dégât.

Au dire des indigènes, le district de Lome a été visité par les dernières bandes entre 1901 et 1903 environ.

La dernière apparition dans le district d'Anecho eut lieu en 1903.

De nombreuses sauterelles furent aperçues en 1912 à Nuatja et dans le district de Sokode près de Kamaa. Dans cette dernière localité, pendant le mois d'octobre, toutes les feuilles furent détruites en deux ou trois heures dans de petites plantations de cotonnier, et plus tard de la citronnelle qui venait d'être plantée fut complètement perdue en peu de jours.

Sauf les renseignements concernant les sauterelles, que l'on trouve dans un ouvrage publié par le Rév. S. W. KOELLE en 1854, il semble que les autres apparitions de ces insectes, tant dans la Nigéria septentrionale que méridionale, dont on ait conservé un souvenir relativement précis, ne remontent pas à une date très éloignée ; d'autre part, les apparitions de ces orthoptères paraissent avoir été plutôt rares dans tout le territoire, bien que peu de districts, même vers la côte, aient échappé probablement à leurs dommages.

Seuls les hommes d'un certain âge peuvent fournir des renseignements généraux au sujet de ces visites dans le pays. Les indigènes ont une conception plutôt vague de la chronologie, de sorte qu'il est difficile d'établir, du moins chez les Yoroubas, l'époque à laquelle chaque apparition a réellement eu lieu. Un Yorouba de la classe des paysans, qui pouvait avoir environ trente-cinq ans, certainement pas plus de quarante, se rappelait, il n'y a pas bien longtemps, une de ces apparitions dans son district natal de Ilesha, province de Ibadan (Nigéria méridionale) ; comme on lui demandait de préciser l'époque à laquelle ce fait remontait, il répondit qu'il avait dû se passer, croyait-il, une soixantaine d'années auparavant.

Dans les provinces septentrionales, territoire de Hausa, la rareté relative de ces apparitions, leur caractère redoutable et leurs tristes conséquences, car il semble qu'elles aient été généralement suivies de disettes, ont amené à les considérer, avec une terreur superstitieuse, comme la conséquence ou le signe précurseur de quelque autre grand événement. Ainsi dans la province du Niger (Nigéria septentrionale), d'après les renseignements recueillis sur place, une apparition de sauterelles suivit la mort du « Sariki » musulman (vers 1898) ; cette même apparition fut considérée plus tard comme le présage de l'arrivée des Anglais en 1900. Dans de nombreux districts, il faut remonter à environ vingt ans pour avoir des renseignements sur la dernière apparition de sauterelles, mais, en 1904, il y en eut une sérieuse dans

le district de Yelwa, province de Kontagora. Une visite précédente avait eu lieu dans la même province en 1897. La province de Zaria fut atteinte en 1907. Les sauterelles n'ont pas visité Sokoto pendant au moins dix-sept ans. La province de Nassarawa eut à déplorer une visite en 1915 ; la précédente avait eu lieu vingt ans auparavant.

Dans les provinces méridionales, il semblerait, d'après les rares renseignements dont on dispose, qu'une bande s'avança vers le sud jusqu'à Lagos il y a peut-être une quinzaine d'années environ. A cette époque Ibadan paraît avoir été également visitée, mais dans les provinces méridionales les apparitions de sauterelles semblent être encore plus rares que dans les provinces septentrionales. Une autorité indigène exprimait son opinion en disant qu'un homme devrait être vieux pour avoir assisté dans sa vie à deux apparitions.

La majeure partie des visites faites dans le territoire par les sauterelles ont été de courte durée ; la plus longue fut d'environ trois années consécutives ; la superficie envahie fut relativement peu étendue, de sorte que si des disettes peuvent avoir été la conséquence des apparitions, les choses ne tardèrent pas à reprendre d'elles-mêmes leur cours normal.

Il est impossible d'établir l'étendue du territoire susceptible d'être infesté. De mémoire d'homme encore vivant, tous les districts des provinces septentrionales ont été probablement visités et on a le souvenir de visites dans les provinces méridionales, au sud jusqu'à Lagos. Il ne semble pas qu'il y ait eu d'infestation générale dans un groupe quelconque de provinces ; les attaques ont été purement locales, bien que plus ou moins graves pendant leur durée.

Quant au Cameroun, depuis 1883 la présence des sauterelles y fut enregistrée six fois en tout dans le territoire de Ngaundere, où l'apparition la plus considérable eut lieu en 1892. Les dommages furent alors importants, car les sauterelles furent suivies de la disette. Elles apparurent pour la dernière fois dans cette contrée en 1908.

Ces insectes n'ont plus été signalés, paraît-il, dans le territoire de Banjo depuis 1901 ou 1903.

Dans le district de Yoko, où les sauterelles sont rarement apparues en grande quantité, les indigènes les ont aperçues il y a quelques années, par petites bandes d'une longueur et d'une largeur d'une vingtaine de mètres ; dans ces derniers temps elles n'y ont presque plus été observées.

Mais c'est dans les deux districts les plus septentrionaux de Garoua et de Mora que ces orthoptères ont été particulièrement nuisibles à l'agriculture.

Dans le premier de ces districts, au commencement de la saison des pluies, après l'ensemencement, on a aperçu récemment des bandes d'une étendue de plusieurs kilomètres carrés. Toutefois, d'après le témoignage des indigènes, les sauterelles ne se sont plus montrées à Pittoa depuis 1901.

Des bandes sont apparues fréquemment dans le district de Mora ; en 1907, les sauterelles se sont montrées en grand nombre à Dikoa et y ont causé de graves dommages.

Des observations concernant les sauterelles ont été faites à plusieurs

reprises au Congo belge; les premières datent de 1894. D'après les documents existants, des vols de ces insectes y ont toujours été signalés jusqu'ici.

En 1894 exactement, plusieurs apparitions de sauterelles ont été constatées dans l'Oubangui : le 4 mars à Mokoange et, en novembre, à Imese; en 1895 des sauterelles ont été signalées à Zongo (Oubangui) et à Boma; en 1896, ces insectes furent observés à Banzyville (Oubangui), à Boma et dans le district des Cataractes : à Kingila-Nord en novembre et à Kimuenza en décembre. D'autres vols ont été signalés à Katanga (décembre 1898), dans la région du Tanganika (janvier 1899), aux environs du lac Moëro (novembre 1900) ; en décembre 1902, aux alentours d'Aba (Uele).

On peut dire, toutefois, qu'on ne s'est pas trouvé jusqu'à présent en présence d'une vraie invasion de sauterelles sur le territoire de la Colonie. Tous les vols signalés ci-dessus ne comprenaient en général que des nuées peu importantes que l'on arrivait facilement à disperser et même à détruire sans qu'elles aient pu produire des dommages irréparables. Dans quelques cas, cependant, comme dans la région de Kingila, en 1896, et dans celle d'Aba, en 1902, les cultures furent fortement atteintes et mêmes détruites; mais ce sont des cas isolés, intéressant des régions d'une superficie relativement faible.

On ne saurait donner avec précision l'étendue des territoires infestés.

Des bandes de sauterelles ont été signalées de temps en temps dans différentes localités de l'Afrique orientale anglaise.

Ces insectes y firent deux apparitions vers la fin de 1903 (Nairobi Farm, Voi); on les vit un peu plus souvent en 1904 (Teita Hills, Voi, Nairobi Farm, Tsano) ; plus souvent encore en 1905 (Mile 110, Voi et Tsano, Ndii Hills, Kenani, Naivasha, Makindu, Simba, Nairobi, Kitui, Ravine, Athi River, Mile 135, Fort Hall, Muhoroni, Baringo, Kikuyu Station) ; les sauterelles firent deux apparitions en 1906 (Mwatate, Fort Hall) et deux également en 1908 (Fort Hall).

Parmi les différentes apparitions, il faut en signaler particulièrement deux parmi celles enregistrées en 1905. Au commencement de mai, toute la partie septentrionale de Baringo jusque vers Sugota fut dévastée par les sauterelles, qui n'auraient jamais, paraît-il, causé autant de ravages. Puis le 2 novembre, vers 1 h 30 de l'après-midi, un nuée extrêmement étendue commença à passer au-dessus de la Station de Kitui ; les sauterelles volaient près de terre et affectaient la forme d'une épaisse colonne haute d'environ 15 m et couvrant une étendue de territoire large d'environ 16 km ; elles allaient contre le vent avec une vitesse de 20 km à l'heure environ. A 5 h 30 de l'après-midi, les insectes passaient encore au-dessus de la Station; ils s'abattirent au coucher du soleil. Le lendemain matin, ils reprirent leur vol et ils continuèrent à passer sur Kitui pendant 3 heures, puis la bande s'éloigna. Comme il n'y avait pas de cultures à cette saison, le district ne souffrit aucun dommage.

Depuis 1908, les sauterelles n'avaient pas été, paraît-il, signalées dans l'Afrique orientale anglaise; cependant, par exception, dans la première

moitié de 1914 on les vit un peu partout dans le Protectorat, mais elles n'y firent que de petits dégâts.

A Maurice, les sauterelles qui ne causent actuellement de dommages à aucune culture, constituèrent par contre jusqu'en 1770 un fléau périodique pour l'agriculture locale.

D'après les différents auteurs qui ont traité ce sujet, il semble que, avant cette date, les sauterelles avaient plusieurs fois menacé l'île de la famine et la victoire des agriculteurs sur les redoutables orthoptères paraît due à l'introduction d'un oiseau de la famille des sturnidés, le martin triste (*Acridotheres tristis*).

Bernardin de Saint-Pierre, qui visita Maurice en 1768, écrivait : « Les insectes les plus nuisibles sont les sauterelles; je les ai vues tomber sur un champ de cannes vierges, s'accumuler sur la terre de plusieurs pouces d'épaisseur et en dévorer la verdure dans une nuit. C'est l'ennemi le plus redoutable de l'agriculture ».

En 1766, les agriculteurs se réunirent afin de remédier aux conditions agricoles de l'île ; ils décidèrent que des mesures spéciales devaient être adoptées pour la destruction des animaux nuisibles et principalement des sauterelles.

En conséquence, il fut publié une ordonnance en vertu de laquelle tout planteur était tenu de détruire chaque année un certain nombre de rats, de singes, etc. et 4 « pounds » (1,800 kg environ) de sauterelles par esclave en sa possession.

Plus tard, en 1768, comme le nombre des sauterelles ne paraissait pas diminuer, une nouvelle ordonnance fut émise, qui obligeait tous les planteurs à coopérer à une destruction plus complète de ces insectes, en contribuant avec la dixième partie de leurs esclaves à une « chasse générale » qui fut ouverte à cette époque.

Mais, on constata plus tard que toutes ces mesures ne suffisaient pas à arrêter le fléau et que l'*A. tristis* introduit dans l'île en 1762 par le comte de Maudave s'était largement multiplié et détruisait en quantités notables toutes les espèces d'insectes et en particulier les sauterelles récemment écloses ; on prit donc immédiatement des mesures pour protéger cet oiseau si utile à l'agriculture.

Une ordonnance fut émise en octobre 1768 ; elle menaçait d'une grave peine pécuniaire (500 livres sterling = 12 610 fr environ) quiconque faisait la chasse à l'oiseau ou à son nid ou tenait cette espèce en captivité ; la peine était plus grave en cas de récidive. Ces mesures protectrices furent confirmées par le paragraphe 6 du règlement n° 184 du 7 mai 1770.

On put constater cette année-là que les sauterelles avaient grandement diminué.

Céré, directeur du Jardin botanique de Pamplemousses, pouvait affirmer en 1777 que l'*Acridotheres* avait, en quelques années, délivré l'île du plus grand des fléaux, celui des sauterelles. Et Charpentier de Cossigny pouvait écrire que « l'Ile de France était exposée autrefois aux ravages des sauterelles ; on n'en a pas vu depuis l'année 1770. On prétend que les martins, espèce qu'on y a importée de l'Inde et qui s'y est multipliée

étonnamment, les ont détruites. Il est certain que ces oiseaux s'en nourrissent avec avidité lorsque les sauterelles ne font que de naître avant qu'elles aient des ailes ». MAGON DE SAINT-ELLIER confirmait le fait en écrivant : « En 1770 cessèrent les ravages des sauterelles, véritable fléau qui, durant plusieurs années, avait arrêté le progrès de l'agriculture. La destruction de ces insectes est attribuée aux martins ».

Jusqu'ici, nous avons examiné les régions de l'Afrique où les sauterelles constituent un souvenir historique, une rareté ou un fléau n'ayant une importance considérable que par exception.

Il n'en est pas de même dans les pays suivants appartenant presque tous à l'Afrique septentrionale et méridionale.

La présence des sauterelles au Maroc avait déjà été constatée, d'après ABOU-MOHAMMED-SALAH-BEN-EL-ALIM, en 971, 987, 1220, 1227 et 1279 après J.-C. ; elles occasionnèrent souvent dans le pays durant ces années-là d'épouvantables disettes. Elles y apparurent aussi, semble-t-il, pendant le XVIe siècle ; elles y causèrent ultérieurement des dommages énormes et il en fut de même en 1710, au dire de MOULA-AHMED-EL-MOURBI, dans la plaine et dans la montagne ; ces dégâts se renouvelèrent encore en 1760-68, d'après G. HÖST, en 1778-80 (DE CHÉNIER), en 1799-1800 (J.-G. JACKSON), en 1813-15 (HEMSO), en 1866-67, en 1891, année où les ravages atteignirent, comme précédemment d'ailleurs, des proportions extrêmement graves; ils se produisirent avec le même caractère en 1897.

La famine causée par les sauterelles pendant la période comprise entre 1778 et 1780 occasionna la mort de milliers de personnes.

En 1828 (deuxième quinzaine de juillet), GUYON observa à plusieurs reprises la présence de sauterelles sous les murs et aux environs de Ceuta, en face de Gibraltar.

En 1914, les premiers vols de sauterelles furent signalés le 20 novembre au sud d'Agadir. Une invasion eut lieu aussi en 1915.

On peut affirmer que la question des sauterelles présente toujours un intérêt particulier pour le Protectorat français au Maroc.

Le souvenir, très fréquent, des sauterelles en Algérie s'associe le plus souvent à celui d'invasions vraiment effrayantes quant à leur étendue et aux conséquences qu'elles ont entraînées, disettes, faim et maladies contagieuses.

L'ouvrage imposant et bien connu des spécialistes de J. KÜNCKEL D'HERCULAIS contient un exposé historique très détaillé des apparitions des sauterelles en Algérie.

Abstraction faite de très anciennes mentions des sauterelles en Algérie, contenues implicitement dans les œuvres de TITE-LIVE, de JULIUS OBSEQUENS, de SAINT-AUGUSTIN et d'OROSE, et où il est question des dommages immenses causés par ces insectes en Numidie et en Cyrénaïque, l'année de Rome 637 (125 ans av. J.-C.), et abstraction faite également de l'apparition presque certaine de ces orthoptères sur le territoire algérien pendant le XVIe siècle, on conserve parmi les souvenirs les plus précis et les moins récents des ravages produits en Algérie par les sauterelles l'affirmation de MOULA-AHMED-EL-MOURBI, d'après laquelle le sud-algérien fut ravagé en 1710

en même temps que le Maroc. D'autres invasions eurent lieu sur plusieurs parties du territoire algérien en 1724-25, d'après ce qu'en rapportent THOMAS SHAW et J.-A. PEYSSONNEL; puis en 1784, d'après le souvenir qu'en laissa le botaniste DESFONTAINES ; en 1813-15, d'après les observations de RENAUDOT, et encore en 1822 et en 1824.

Après la prise d'Alger (1830) les apparitions de sauterelles deviennent périodiques. On cite les invasions de 1844-46, 1848-50, 1864-67, 1868-72, 1873-76, 1877, 1882-89, 1890-93, 1894-97, 1899-1902. Et on ne peut pas dire que la dernière date citée marque la fin de la série déjà si imposante des apparitions de ces insectes en Algérie, car ils ont éveillé et éveillent toujours de très vives préoccupations. En effet, ils ont été signalés, par exemple, en 1908. Vers la fin de 1914, les sauterelles se trouvaient sur la limite du Tell. En 1915, elles ont été observées le long du littoral et encore en plus grand nombre à l'intérieur. A Djelfa (dép. d'Alger), 4 500 doubles décalitres d'insectes avaient déjà été détruits durant la première moitié de cette année-là. Dans le département d'Oran, les sauterelles étaient répandues un peu partout, principalement à Saïda. La situation était plus grave dans le département de Constantine.

Quant à l'étendue du territoire infesté, on peut dire qu'en général pendant les différentes invasions, les sauterelles ont été plus ou moins observées dans les trois départements d'Alger, d'Oran et de Constantine.

Nous avons eu l'occasion de parler un peu plus haut de l'invasion de sauterelles qui rendit ces insectes tristement célèbres en Numidie 125 ans av. J.-C. La peste qui suivit cette formidable apparition ne détermina pas seulement une forte mortalité parmi les animaux, mais elle sévit aussi sur les habitants spécialement aux environs des villes de Carthage et d'Utique, situées toutes les deux — comme on le sait — dans le pays qui forme aujourd'hui la Tunisie. Les principales invasions subies par le pays après cette dernière furent celles de 1663 — d'après ce qu'en rapporte ABOU-SALEM-EL-AÏACHI — de 1845, 1866, 1874-75, 1877, 1888, 1891, 1897. En janvier 1907, un premier vol de sauterelles s'abattit sur les territoires militaires; les mesures prises ne purent pas empêcher ces insectes d'occuper successivement tous les territoires. Le contrôle de Gafsa et son annexe de Tozeur luttèrent toute l'année pour empêcher autant que possible les ravages ; le contrôle de Maktar lutta du commencement de mai à la fin de juin et se rendit maître de la situation. Enfin, les contrôles de Kairouan et du Kef furent aussi touchés, bien que faiblement.

A partir du mois de janvier 1908, des vols de sauterelles apparurent sur les territoires militaires et l'invasion gagna progressivement tout le territoire de la Régence ; les sauterelles firent encore leur apparition en 1909 dans les territoires militaires et dans le sud-tunisien. Les régions atteintes furent principalement les territoires militaires, les contrôles civils de Gabès, Gafsa et Kairouan.

Une autre invasion eut lieu en 1910 ; elle intéressa le contrôle civil du Kef (caïdat des Franchiches) et le nord-tunisien. Les sauterelles ont encore été signalées en quantité formidable très récemment (1915) en Tunisie ; d'après des renseignements transmis de Monastir, au commencement de

juin de cette année-là, les sauterelles ramassées se montaient bien à 18 069 sacs et le ramassage continuait toujours ; les dommages causés aux diverses cultures étaient très graves. Presque tout le contrôle de Sfax a été atteint ; 22 020 sacs de sauterelles ont été recueillis et 6 940 litres d'œufs ont été ramassés.

Si à propos de sauterelles il est question de l'Egypte, le souvenir de la Bible et des « plaies » qu'elle décrit se présente immédiatement à l'esprit.

Nul n'ignore en effet la mention particulière que l'Exode fait de ces insectes : nous y lisons qu'à la septième plaie représentée par un orage épouvantable qui dévasta une partie de la récolte en Egypte, vint s'ajouter l'apparition d'un immense vol de sauterelles qui acheva la destruction de tout ce que la grêle avait épargné.

Nous pouvons ajouter d'une manière générale qu'en Egypte les sauterelles ont apparu aussi par la suite en quantité considérable bien qu'à des intervalles irréguliers. Les renseignements les plus récents que l'on possède au sujet d'importantes invasions dans le pays concernent les années 1891, 1904 et 1915.

Durant la première des trois années susmentionnées les sauterelles occupèrent le territoire situé entre Girgeh et la Méditerranée (Alexandrie); elles furent surtout signalées dans les provinces de Béhéra, Ménoufieh, Charkieh, Galioubieh (Basse-Egypte) et dans celles de Guizeh et de Fayoum (Haute-Egypte).

En 1904, les localités les plus particulièrement atteintes furent les environs de Salhieh, de Bilbeis, Suez, Matarieh, Bassatine, quelques endroits de Béni-Souef et du Fayoum et les terres de Maady.

Enfin, en 1915, les sauterelles ont encore plus ou moins gravement endommagé la Basse- et la Haute-Egypte (Béhéra, Gharbieh, Ménoufieh, Dakahlieh, Charkieh, Galioubieh, Guizeh, Fayoum, Béni-Souef, Minieh, Assiout, Guirgueh, Kének, Assouan, etc.).

Depuis l'époque de la domination italienne, la première apparition de sauterelles en Erythrée a eu lieu en 1905 ; cette année-là, toutes les récoltes furent complètement détruites. En 1906, les produits de la Colonie furent réduits de moitié : il en fut de même en 1907. L'année suivante les sauterelles firent une nouvelle apparition. Des dommages moins graves ont été enregistrés en 1912 et en 1913. Depuis ce moment, jusqu'en 1915, les sauterelles ont continué d'attirer l'attention et elles ont même soulevé de plus ou moins graves préoccupations ; la dernière année citée elles ont causé, entre autres, des dommages dans les zones de l'Adi Ugri et de Saganeiti.

On a constaté que toute la Colonie est facilement infestée durant le cours de l'année solaire.

On ne sait rien de précis au sujet de la première apparition et des apparitions successives des sauterelles à Sierra-Leone. Toutefois — à ce que l'on affirme — ces insectes y constituent un des pires fléaux contre lesquels doivent lutter les agriculteurs du pays.

C'est en 1890 que remonte la première mention des sauterelles dans l'Afrique orientale allemande; cette année-là, STUHLMANN

observa, durant le mois d'octobre, de larges bandes à Umpeke. On n'en avait jamais entendu parler une vingtaine d'années avant cette date. La période des apparitions successives dura de 1893 à 1900 ; elles atteignirent leur plus grande intensité en 1895-96 et elles allèrent ensuite en décroissant. Plus tard, on signala encore de grosses bandes dans le Nord de la Colonie, de 1903 à 1906 ; il y en eut encore dans l'Ousanbara en 1903-04 et en 1905.

L'apparition de grandes et de petites bandes a été signalée plus récemment (1913-14) dans la région nord-est du pays.

Il résulte des renseignements que l'on possède actuellement que les sauterelles se répandent sur le territoire entier ; il faut excepter tout au plus de la superficie atteinte une fraction de l'Ounyamouezi.

Impossible de préciser l'époque à laquelle remonte la première apparition des sauterelles dans la Rhodésia méridionale. Quoi qu'il en soit, on en a un souvenir certain à partir de 1906. Le développement atteint l'année suivante par l'invasion fut vraiment extraordinaire ; qu'il suffise de dire, pour en donner une idée, que 14 109 bandes furent détruites ; quelques-unes de ces bandes atteignaient des proportions gigantesques, calculées en kilomètres ; les dommages furent naturellement très graves. Les sauterelles furent également signalées en quantités notables en 1908 et en 1909. Après 1910, on les vit en petite quantité à Francistown, en 1915. Tout le territoire de la Colonie est susceptible d'être infesté.

Abstraction faite de ce qui a pu avoir lieu à une époque antérieure dans la Province de Mozambique, on dispose de renseignements certains sur les sauterelles à partir de 1900, lorsque pour commencer à les combattre, la « Companhia de Moçambique » proposa d'inscrire à son budget une première somme qui fut affectée l'année suivante à la défense de l'industrie sucrière sur le Zambèze, où les sauterelles causaient de graves dommages ; la lutte fut alors entreprise contre ces insectes, entre autres localités, à Séna sur le Zambèze et dans la zone de Manica. En 1902-03, 1904-05, 1906-07 et même plus tard, ils se trouvaient encore dans la région du Zambèze.

En 1903-04, des bandes furent signalées dans une localité située sur les bords du Mozambique ; en 1904-05 les sauterelles furent particulièrement nuisibles dans la zone de Séna.

Une plantation de canne à sucre située dans la région du Zambèze et d'une étendue de 1 092 ha environ faisait espérer une récolte de 4 572 t environ de sucre, en 1906-07 ; on n'en retira que 1 828 t à cause de la présence des sauterelles ; ce fut une perte de 2 744 t environ valant 605 fr chacune.

En 1907-08, l'organisation officielle de la lutte fut entreprise dans la Province d'une manière pratique ; afin de pourvoir aux opérations le Gouvernement de la Province, d'accord avec le « South African Central Locust Bureau » de Prétoria, avait dès 1907, inscrit à son budget une contribution financière spéciale.

En juillet 1908, une bande était signalée dans les parties inhabitées de la zone méridionale du Zambèze ; aux mois de juillet et d'août de la même année des bandes furent aperçues aussi dans la partie la plus septentrionale de la Province, près du lac Nyassa.

A partir du mois d'octobre suivant, les sauterelles infestèrent peu à peu

d'une manière particulière les districts de Zambèze, Inhambane et Lourenço-Marques.

Mais, de toutes les régions de la Province, celle du Zambèze fut la plus gravement atteinte. En 1907-08, 14 t d'œufs furent détruites dans une seule plantation de canne à sucre de 1 355 ha ; dans la même région un tiers et même deux tiers de la récolte d'environ 910 000 cocotiers furent perdus par suite des dégâts causés par les sauterelles en 1907-08 ; les planteurs éprouvèrent alors un dommage financier que l'on peut estimer à 1 891 605 fr.

A Lourenço-Marques, 50 bandes furent détruites à la même époque.

En 1909, une bande de sauterelles endommagea les plantations de cocotiers appartenant à la « Companhia Colonial de Busi » près de Beira.

La même année, au mois d'avril, on aperçut une nuée de sauterelles dans la partie septentrionale de Gaza ; au mois de mai suivant on la vit dans la région occidentale de Lourenço-Marques et, en juin, un peu plus au sud.

Ce même mois de juin, les sauterelles furent signalées dans le district appartenant à la « Companhia do Nyassa », le plus septentrional de la Province.

D'avril à décembre ces insectes furent observés au Zambèze, d'abord dans les localités septentrionales du district, puis dans les plaines de Marral, dans les plantations de canne à sucre de Caia, Mopea et Marromeu, qui furent considérablement endommagées, surtout à Caia.

Au mois de décembre 1909, les sauterelles furent encore signalées dans la Province sur la limite de la Rhodésia méridionale.

Après cette date elles se sont encore montrées, bien qu'en petites quantités, sur plusieurs points de la Province: en 1910, dans les districts d'Inhambane (à Cumbana, Maxixe, Homoíne, Panda, Panga, Morrumbene, Inharrime et Jacobene), du Zambèze (à Mopea) et de Lourenço-Marques (à Chibuto) ; en 1911, dans le district d'Inhambane (à Homoíne, Massinga, Panga, Jacobene, Inharrime, Mocodoene) ; en 1912, elles apparurent à nouveau dans les districts d'Inhambane (à Jacobene, Mocodoene, Homoíne, Maxixe, Massinga et Morrumbene) et de Lourenço-Marques (à Bela Vista, Catuane, Estatuene, et Catembe) ; en 1913, elles se montrèrent encore dans les districts d'Inhambane (à Panga, Jacobene, Massinga, Homoíne, Panda) et de Lourenço-Marques (à Catuane, Salamanga) et, au commencement de 1914, elles firent une nouvelle apparition dans ce dernier district, à Catuane.

C'est à l'année 1906 que remontent les renseignements vraiment dignes de foi sur la présence des sauterelles dans le Sud-Ouest africain allemand, où une apparition importante fut aussi enregistrée en 1907. Les sauterelles y ont fait de nouvelles visites en 1908 et en 1909-10 ; en janvier 1910, elles furent signalées dans les districts de Rehoboth, Bethanien, Aus et près de Grootfontein.

Quant à l'étendue du territoire infesté, on peut dire que les sauterelles sont répandues dans toutes les régions de cette Colonie.

Depuis longtemps ces insectes ont attiré l'attention et causé des alarmes dans l'Union de l'Afrique du Sud. D'après CHAS.-P

LOUNSBURY, des marins qui visitèrent la vallée de la Table les y observèrent bien avant la colonisation de Cape Town par les Hollandais et VAN RIEBEEK constata des dégâts produits par les sauterelles pendant le premier été qu'il passa dans cette contrée (1653). THEAL, dans son histoire de l'Afrique du Sud, les mentionne comme ayant occasionné de nouveaux dommages dans la petite Colonie du Cap en 1687. Il est vraisemblable que les sauterelles y produisirent d'autres dégâts quelques années plus tard, mais THEAL rapporte que la Colonie fut épargnée de 1695 à la fin de 1746, époque à laquelle elles se montrèrent encore dans la vallée de la Table ; leur nombre était tellement grand que l'air en paraissait rempli et en quelques jours il ne resta plus rien de mangeable dans la vallée ; les feuilles des arbres ne furent pas même épargnées. Les dommages furent également considérables dans le territoire voisin et le prix de la viande doubla dans la Colonie, car une grande quantité de bétail mourut de faim. Le fait suivant se rattache à cette invasion : vers 1742, l'« East India Company » avait entrepris la construction d'un môle dans la baie de la Table et les agriculteurs qui portaient leurs produits au marché devaient transporter aussi des pierres pour le môle. Environ quatre ans après, c'est-à-dire à la fin de 1746, on se vit forcé d'arrêter les travaux, car la végétation ayant été détruite par les sauterelles et les produits agricoles étant venus à manquer, on ne pouvait plus transporter de pierres et la construction du môle fut suspendue pour un temps indéfini.

A une époque postérieure, les dévastations causées par les sauterelles furent fréquentes dans l'intérieur de l'Afrique du Sud. Une période d'abondance de ces insectes paraît avoir commencé vers 1797, onze ans après la fondation de Graaf-Reinet, et avoir duré jusqu'en 1808. En 1824, toute la contrée fut visitée par les sauterelles ; elles descendirent des centres de colonisation les plus septentrionaux vers le sud, jusqu'à Bedford et le fléau n'en disparut que vers 1831 ; pendant cette période, les sauterelles furent observées à Kuruman, en 1826, au dire du missionnaire J.-B. MOFFAT.

D'autres apparitions eurent lieu en 1842-1854. Au commencement de 1843, les sauterelles causèrent des dommages au Cap et dans les districts environnants. Quant à la Colonie du Natal, y compris le Zoulouland — abstraction faite d'une tradition indigène d'après laquelle le Natal aurait été envahi par les sauterelles à une époque plutôt reculée — ces insectes existaient réellement dans le Zoulouland sous le règne du roi Mpande (1850) et il est certain que leur première apparition dans la région avait eu lieu quelques années auparavant ; de 1847 à 1853, les sauterelles infestaient le Natal où elles se montrèrent particulièrement abondantes en 1852-53. On raconte, à propos de la quantité considérable de ces insectes qui avaient envahi le pays, que de grosses branches d'arbres se rompaient parfois sous le poids des sauterelles.

De 1862 à 1876, il y eut une autre période d'apparitions ; dans ce temps-là, on observa des sauterelles entre autres à Kenhardt, en 1869. Puis, la contrée fut considérée comme délivrée des sauterelles pendant quatorze ans, bien que quelques apparitions aient été signalées durant cette période dans les districts du centre situés plus au nord dans le Cap.

A partir de 1890 — en 1891, par exemple, elles visitèrent le Transvaal et la Colonie du fleuve Orange — les sauterelles ont été signalées çà et là tous les ans dans l'Union jusqu'en 1909 ; on estime que cette date mit fin à un autre cycle ou à une série de cycles de grandes apparitions. En 1907, on détruisit, dans le Transvaal seulement, 15 000 bandes, dont beaucoup avaient plusieurs milles d'étendue. Le dommage total que les sauterelles y ont produit en 1907-08 fut d'au moins un million de livres sterling.

Après une période d'absence presque absolue, les sauterelles apparurent en quantités considérables en 1913-14 dans l'Afrique du Sud, où elles furent encore signalées en 1914-15. En 1914, dans la partie centrale du Cap, on détruisit dans 134 propriétés, 768 bandes, comprenant, selon l'évaluation qui en fut faite, 389 000 000 d'insectes.

D'une manière générale, on peut dire que les territoires des quatre Colonies, qui constituent actuellement les quatre Provinces de l'Union de l'Afrique du Sud, ont été plus ou moins éprouvés par les incursions des sauterelles ; elles se sont montrées parfois simultanément ou à peu près dans deux ou trois de ces Colonies.

Comme témoignage de l'importance et de la gravité qu'ont eues dans le passé et à une époque récente les invasions de ces orthoptères, tant dans l'Union que dans d'autres régions voisines, nous citerons le fait, assez éloquent par lui-même, de la création, en 1906, du « South African Central Locust Bureau », dont le siège était à Prétoria, capitale du Transvaal ; son but était de pourvoir, avec la coopération des divers pays intéressés, à rendre plus prompte et plus efficace la lutte contre les sauterelles. Nous parlerons ailleurs de l'organisation de ce « Bureau », de son fonctionnement et des résultats de son activité pendant les quatres années de son existence.

Les sauterelles sont connues aussi aux Canaries. Elles existent de temps immémorial dans l'île de Hierro.

Nous avons des renseignements assez précis sur les anciennes apparitions des sauterelles dans ce groupe d'îles entre autres pour les années 1507, 1588-89, 1645, 1649, 1660, 1759, 1778, 1779, 1800, 1876, etc.

En 1900-01, on constata dans toute l'île de Hierro une superficie infestée de 2 000 ha. Au commencement de septembre 1902, les sauterelles apparurent dans l'île de Ténériffe. L'existence du fléau dans l'île de la Goméra fut signalée en premier lieu le 1er mai 1910.

Durant l'automne et l'hiver de cette année-là, l'étendue de territoire infesté dans les îles de Hierro (à Valverde) et de la Goméra (à Arure, Vallehermoso, Olajéró et San Sebastián) mesurait en tout 312,50 ha.

Au printemps de 1911, le sauterelles ont été signalées dans les localités déjà atteintes pendant l'automne et l'hiver de 1910 et à Adéje et Tanque, dans l'île de Ténériffe.

Pendant la campagne de 1911-12, la présence de ces orthoptères fut encore constatée dans les trois îles et dans les zones susmentionnées, sur une étendue totale de 467,86 ha.

En 1912, ils apparurent pour la première fois dans l'île de la Grande-Canarie (à San Bartolomé de Tirajana, à Téjéda sur une étendue de 354 ha, et aussi à Arténara).

Ces insectes ont été signalés ultérieurement aux Canaries pendant la campagne 1913-14.

AMÉRIQUE. — En ce qui concerne l'Amérique du Nord, il convient de déclarer tout d'abord que les sauterelles ne semblent pas être connues aux Bermudes.

A Terre-Neuve, elles ne sont plus considérées actuellement comme un fléau, bien qu'elles aient pris cet aspect une fois, vers 1862 ; on n'en a plus entendu parler depuis dans la Colonie comme d'insectes dévastateurs.

Par contre, au Canada, les sauterelles ont causé périodiquement des dommages les années suivantes : 1818-19 ; 1857-58 ; 1864-65 ; 1871-75 et, de temps en temps, même dans des années très récentes : en 1912, 1913, 1914 et 1915 elles étaient extrêmement nombreuses et nuisibles dans l'Ontario et dans le Québec.

De grandes pertes produites par ces insectes ont été constatées plusieurs fois aussi dans d'autres parties du Canada, et particulièrement dans la Colombie britannique et au Manitoba.

On n'a plus à redouter, en général, des invasions de sauterelles migratrices couvrant une vaste étendue de territoire aux Etats-Unis. Toutefois, durant la première moitié du XIXe siècle, d'immenses dommages furent produits dans cette contrée par des bandes de sauterelles qui se développèrent sur les versants orientaux des Montagnes-Rocheuses, à une hauteur variant de 3 000 à 6 000 « feet » (900 à 1 800 m environ) au-dessus du niveau de la mer. On a aussi le souvenir d'une invasion considérable en 1766. Une autre, très grave, eut lieu en 1818 et, en 1853, de vastes bandes apparurent dans l'Idaho, dans l'Utah, dans le Dakota du Nord et le Dakota du Sud. La première apparition générale réellement désastreuse, dont on ait un souvenir authentique et détaillé, eut lieu durant les années 1864 et 1865 ; cette invasion occupa une vaste partie des Etats et des Territoires de l'Utah, de Montana, des deux Dakotas et du Colorado, la moitié septentrionale du Nouveau-Mexique et le Nebraska, Jowa et Minnesota. Depuis cette époque jusqu'en 1874, de fréquentes apparitions de ces insectes furent signalées dans les Etats occidentaux et nord-occidentaux.

Durant la dernière année citée, eut lieu une des invasions les plus désastreuses dont le souvenir soit resté dans l'histoire de cette contrée : presque toute la partie du territoire située à l'ouest du 94e méridien et à l'est des Montagnes-Rocheuses fut visitée par les sauterelles ; les pertes qu'elles causèrent alors furent évaluées à 50 000 000 de dollars (259 125 000 fr). L'invasion dura encore l'année suivante et l'on évalua le dommage occasionné dans un seul Etat, celui de Missouri, à 15 000 000 de dollars (76 735 500 fr). Le 3 mars 1877, le Congrès des Etats-Unis autorisa la nomination d'une Commission de trois entomologistes expérimentés, C.-V. Riley, A.-S. Packard et Cyrus Thomas ; ils furent chargés d'entreprendre des recherches et de faire un rapport sur les ravages des sauterelles dans les Etats et les Territoires occidentaux. Les résultats de ces recherches sont contenus dans deux

rapports successifs de la Commission, comprenant les années 1877 et 1878-79; ces rapports constituent une œuvre vraiment monumentale et représentent sans doute la publication américaine la plus complète qui ait jamais été tentée sur ce sujet.

Depuis 1878, aucune grande invasion générale de sauterelles migratrices n'a été signalée dans la contrée et aucune apparition locale importante n'a plus eu lieu depuis 1891. Cependant en 1899, une sérieuse apparition d'une forme non migratrice fut signalée sur le territoire situé entre les Montagnes-Rocheuses et le Mississippi et y causa de grands dommages. A l'est du 100e méridien, des apparitions locales de diverses espèces non migratrices ont été signalées plusieurs fois. La partie de la Californie dont le climat est semi-aride a eu aussi à souffrir gravement du fait des sauterelles, dont le souvenir remonte à 1722, date la plus ancienne rappelée pour les Etats-Unis. En 1855, une apparition notable eut lieu dans ce territoire; il y en eut une autre en 1873.

Des dommages plus ou moins graves ont été signalés également dans les années qui suivirent immédiatement la dernière année citée, et cela jusqu'à ces temps derniers. La superficie infestée par les sauterelles en 1913, dans le Nouveau-Mexique seulement, variait de 1 000 à 1 300 km²; les pâturages et les cultures y furent dévastés en grande partie. Des troupeaux de bétail qui paissaient ordinairement dans cette zone durent être éloignés de 18 à 21 km pour trouver facilement à pâturer et ne purent retourner à leurs abreuvoirs habituels qu'à des intervalles variant de 24 à 56 heures. Des trains de marchandises et de voyageurs furent arrêtés à plusieurs reprises, surtout de la moitié de mai au premier juin, par les sauterelles qui encombraient les rails en quantités énormes.

Etant données les conditions extrêmement favorables à la propagation des sauterelles offertes par toute la contrée, il est probable que le territoire des Etats-Unis sera toujours plus ou moins soumis aux attaques de ces insectes.

Nous bornant à ne citer que les exemples les plus récents, nous signalerons les apparitions suivies de dégâts qui eurent lieu, entre autres, en 1910 au Colorado; en 1911, au Minnesota et au Kansas, qui fut atteint aussi l'année suivante; en 1913, il y en eut de notables au Nouveau-Mexique, au Kansas, dans les Etats d'Oklahoma, de New-Hampshire, de Vermont; de moins graves dans l'Arizona, le Texas, le Mississipi, le Wisconsin, le Michigan, le Wyoming; en 1914, on en constata dans l'Orégon et dans l'Etat de New-York.

Quant à l'étendue des territoires infestés, ont peut affirmer en général que les dommages les plus importants produits par les sauterelles aux Etats-Unis se limitent à la région située à l'ouest du 90e méridien, bien que de nombreuses apparitions locales de nature plus ou moins grave aient eu lieu dans les Etats occidentaux du centre et même dans les orientaux. La Nouvelle-Angleterre en particulier a considérablement souffert certaines années. Toutefois, ces apparitions n'ont rien de comparable avec les ravages causés par des formes migratrices dans les régions plus occidentales des Etats-Unis pendant la première moitié du XIXe siècle.

Les invasions de sauterelles au Mexique, d'après des renseignements puisés à diverses sources, remontent aux temps les plus reculés. On peut préciser à cet égard les dates suivantes, qui indiquent la durée des manifestations les plus importantes du fléau et le temps qui s'est écoulé entre elles : 1611-18 ; 1631-38 ; 1661-67 ; 1690-97 ; 1731-38 ; 1771-79 ; 1801-04 ; 1830-36 ; 1854-59 ; 1871-77 ; 1882-86 ; 1887-1913.

Les zones de territoire infestées et les dommages qui y furent causés ont été souvent des plus considérables. Une disette, conséquence de la présence des sauterelles, affligea le pays entre 1738 et 1739. L'invasion de 1854 s'étendit aux Etats orientaux et méridionaux de la République, comprenant les Etats de Guerrero, Colima, Jalisco, Guanajuato, Véra Cruz et peut-être aussi quelques autres situés plus au nord.

En juin 1888, une large bande envahit le district de Téhuantépec et occasionna de grands dommages à Comitancillo, Chihuitán, Tlancotépec et dans la ville chef-lieu du district ; au mois d'octobre de la même année, les sauterelles furent très abondantes à Quérétaro et, au mois de décembre suivant, à Técoman et à Colima ; d'octobre à décembre 1902, elles apparurent en grand nombre dans les Etats de Guanajuato et de Michoacán, où elles causèrent de très graves pertes.

Le Yucatan a été fréquemment et gravement atteint. En 1871, les sauterelles s'abattirent sur l'Hacienda de San Ignacio, entre Progreso et Mérida. En 1882, les sauterelles visitèrent la région de Maxcanú dans le Yucatan, la région de Huatusco, dans l'Etat de Véra Cruz et la région située au nord du Guatémala ; en 1905, ces insectes visitèrent de nouveau à peu près les mêmes localités. Ces invasions ont été insignifiantes au début ; puis, le fléau n'ayant pas été exterminé à temps, les sauterelles n'ont pas tardé à se multiplier surtout dans le Yucatan, et elles dévastèrent bientôt toute la péninsule.

Quant à l'Amérique centrale, il ne semble pas que l'on ait eu à déplorer de ravages occasionnés par les sauterelles dans le Honduras britannique ; on se rappelle toutefois que ces insectes apparurent en 1885 sur la limite septentrionale de la Colonie en exemplaires isolés, dont le nombre n'augmenta pas et qui perdirent bientôt toute importance. Des individus isolés furent rencontrés également dans le district de Stann Creek, dans la partie méridionale de la Colonie.

En 1800, sinon auparavant, la présence des sauterelles fut enregistrée dans la République de Salvador, exactement à Santa Ana. En 1852, ces insectes envahirent les départements de San Vincente, La Paz, San Salvador et Sonsonate. D'autres invasions eurent lieu en 1856 et en 1883. Vers la fin de 1914, tous les départements de la République ont été envahis et de grands dommages constatés dans les différentes cultures.

A Costa-Rica, ces orthoptères envahirent en 1659 la vallée d'Aserrí ; en 1731, on constata leur présence à Bagaces ; une autre invasion eut lieu en 1774. En 1800, les sauterelles apparurent à Alajuéla et à Hérédia ; on en reparle encore en 1804. En 1852, on les vit de nouveau à Alajuéla, où deux années plus tard, elles occasionnèrent de plus grands dommages qu'ailleurs. En 1876, elles envahirent plusieurs localités de la province de

Puntarénas ; elles éveillèrent aussi des préoccupations dans la République l'année suivante. Elles furent signalées ensuite en 1914 dans la province de Guanacaste et enfin, en 1915, le pays a été largement envahi sur ses deux versants jusqu'à sa frontière avec la République de Panama. A l'entrée de la province d'Alajuéla, la bande envahissante formait une nuée compacte occupant une superficie de plus de 20 km².

Quant à l'Archipel des Indes occidentales ou Antilles, les sauterelles semblent être inconnues aux îles Bahama.

L'île de Cuba n'a jamais éprouvé de dommages de leur part bien que ces insectes y aient été signalés.

A la Jamaïque, où leur existence est connue, on n'a pas souvenir qu'ils aient été considérés comme pouvant occasionner des dommages aux cultures de l'île.

Bien qu'existant dans l'île d'Haïti, on affirme que les sauterelles n'ont jamais fait d'apparition dans la République Dominicaine.

Elles sont généralement répandues à Porto-Rico, mais on ne leur y attribue pas une grande importance économique.

L'apparition des sauterelles ne paraît pas avoir été signalée jusqu'à présent aux petites Antilles dans les possessions danoises (îles de St.-Thomas, St.-Jean et Ste.-Croix).

Ces orthoptères ne se montrent qu'en assez petit nombre à Antigua. Il en est de même pour Montserrat, pour la Dominique, pour Ste.-Lucie, St.-Vincent, pour la Barbade, la Grenade, pour Tobago et Curaçao.

A St.-Christophe (St.-Kitts), les sauterelles apparaissent en quantités suffisantes pour attirer l'attention, mais seulement par intervalles et pendant de courtes périodes.

Elles acquièrent une plus grande importance pour l'île de la Trinité. En effet, on a des renseignements certains sur une grande invasion qui, en 1885, s'abattit sur Icacos et, peu après, sur Chacachacare — petite île voisine de la Trinité — et Monos, autre île située entre Chacachacare et la Trinité ; vers la fin de la même année, une apparition eut lieu à Carénage, au nord-ouest de la Trinité, à environ 12 km de Port-d'Espagne.

En 1909, les sauterelles furent l'objet d'observations dans le district d'Icacos.

Trente ans après la première date susmentionnée, c'est-à-dire en 1915, elles furent signalées en très petites quantités dans l'île de Patos (située entre Chacachacare et le Vénézuela), en nombre encore plus réduit à Chacachacare même et à Monos ; on en captura un exemplaire vivant à Port-d'Espagne.

Au mois de juin 1916, une bande de sauterelles s'abattit sur Patos ; ensuite un petit nombre de ces insectes fut remarqué dans la partie sud-orientale de la Trinité.

Dans l'Amérique du Sud, les sauterelles ne paraissent pas être connues aux îles Falkland.

Elles n'ont pas une grande importance économique dans la Guyane hollandaise (Surinam).

La première attaque de sauterelles dont on ait connaissance dans la Guyane anglaise eut lieu en 1886 ; cette année-là, une vaste superficie cultivée du comté de Berbice fut dévastée. Des dommages aux cultures ont été signalés quelquefois, mais ils n'ont eu que rarement une grande importance économique. Récemment (1915), une apparition de sauterelles a encore été constatée à Corentyne Coast, Berbice.

Toutes les zones cultivées de la Guyane anglaise sont exposées à éprouver des dommages de la part de ces insectes.

Les traditions recueillies dans les localités envahies font remonter au commencement du XIXe siècle l'apparition des sauterelles au Pérou ; mais ce n'est que depuis seize ans que ces insectes y sont en permanence, avec des alternatives d'intensité dépendant des divers facteurs qui exercent sur eux leur influence.

L'étendue du territoire atteint est relativement faible, car jusqu'à présent les sauterelles n'ont pas été au delà de certaines parties des départements de Huancavélica, Ayacucho, Apurimac et Cuzco, dans les vallées du versant oriental de la Cordillère des Andes.

Au Brésil, les sauterelles ont attiré l'attention à diverses époques.

Dans ces dernières années, elles ont été signalées à plusieurs reprises, en particulier dans l'Etat de Rio Grande do Sul. M. Carlos Moreira rapporte que, voyageant précisément dans l'Etat de Rio Grande do Sul, il eut l'occasion d'observer, en septembre 1905, une invasion nombreuse qui s'abattit sur Cacéquy où une partie de la bande commença immédiatement à causer des dommages. Le train dans lequel M. Moreira voyageait avançait avec difficulté, car les corps écrasés de ces insectes faisaient patiner les roues sur les rails devenus glissants.

D'après le même entomologiste, les sauterelles apparurent encore depuis dans l'Etat de Santa Catharina, près de la localité appelée Macacos, à une trentaine de kilomètres de Lages.

En 1905-06, on a constaté de graves dommages dans les Etats de Paraná et de São Paulo.

Pendant toute l'année 1908, on dut lutter âprement contre les sauterelles dans l'Etat de Rio Grande do Sul.

En 1909, année où eut lieu une des plus grandes invasions qui affligèrent le Brésil, les Etats de São Paulo, Minas Geraes, Rio de Janeiro et Espirito Santo furent ravagés.

Au mois de juin 1910, en plein hiver, les sauterelles furent signalées à Campina Grande (Etat de Parahyba do Norte), sur une superficie de 6 « leguas » (33,4 km) du nord au sud, sur 16 (89 km) de l'est à l'ouest, soit une étendue de 96 « leguas quadradas » (298 128 ha).

Des bandes de sauterelles causèrent aussi de graves dommages sur divers points de l'Etat de Rio Grande do Sul au mois de juillet et d'août 1911 ; cet Etat eut également à déplorer de grands dommages en 1914-15.

Une partie du l'Etat de São Paulo fut envahie aussi en 1915-16.

En général, la partie du territoire brésilien plus ou moins soumise aux

dégâts des sauterelles comprend les Etats de Matto Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catharina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espirito Santo et Minas Geraes.

En Bolivie, les sauterelles sont un vrai fléau pour l'agriculture des départements de Tarija, de Chuquisaca et d'une partie de celui de Santa Cruz. Elles furent signalées en 1898 et en 1905-08 dans le territoire de la République. Les renseignements les plus récents les concernant datent de 1914-15 ; elles occasionnèrent de très grands dommages dans presque tout le territoire des provinces d'Arce, Avilés et O'Connor. Dans le département de Tarija, les produits agricoles ont été réduits à la quatrième partie de la récolte espérée. Le bétail a également beaucoup souffert du manque de pâturages, presque entièrement détruits.

Quant au Chili, on a des renseignements certains concernant 1891 92, années où la destruction des sauterelles exigea une dépense de plus de 150 000 « pesos » (283 500 fr).

Elles y furent encore signalées en 1906 ; elles envahirent alors la zone de Lonquimai, Malacahuello et Curacautin.

Les annales de la République Argentine n'enregistrent que bien peu de renseignements avant la première moitié du XIXe siècle, en ce qui concerne les sauterelles et leurs invasions. Cela dépend, en partie, de l'absence de tout Service officiel chargé d'organiser la lutte contre le fléau et d'étudier les modalités des invasions, et, d'autre part, du fait que les industries agricoles consistant presque exclusivement dans l'élevage du bétail paissant sur de vastes étendues de prairies naturelles, les dommages que purent causer les orthoptères furent de peu d'importance et ne troublèrent nullement l'économie nationale.

Mais le moment vint où l'agriculture commença à se développer et à ressentir de plus près les effets des sauterelles ; alors, l'indifférence générale du public et de la presse vis-à-vis du fléau disparut et les Gouvernements provinciaux d'abord, puis le Gouvernement national se préoccupèrent de trouver les moyens d'atténuer les dommages dont souffraient les zones cultivées.

Ce fut en 1897 que l'on entreprit des études précises ; elles permirent de connaître les mœurs de la « langosta » qui dévastait le pays et la manière dont s'accomplissaient ses invasions périodiques.

L'étendue du territoire de la République infesté par ces orthoptères est excessivement variable d'une année à l'autre et l'importance des invasions présente des alternatives périodiques d'augmentation et de diminution.

Parmi les grandes invasions, on rappelle particulièrement celles qui correspondent au printemps et à l'été de 1875-76, où les bandes envahissantes avançant vers le sud dépassèrent le 35° de latitude méridionale, et celles de 1879-80 qui déterminèrent le Gouvernement de Santa Fé à publier la première loi de « Defensa Agrícola ».

Les dates indiquées plus bas donnent une idée claire des invasions subies à partir de 1897, époque à laquelle les Services de « Defensa Agrícola » reçurent, dans la République, une organisation pratique ; les dates sont sui-

vies des chiffres correspondant aux progrès de l'agriculture ; ces progrès sont la raison déterminante des lois qui ont été successivement publiées et de l'effort croissant fait en vue d'une défense toujours plus efficace de la production nationale menacée par les sauterelles.

Années	Territoire envahi en km²	Superficie cultivée eu km²
1897-98	1 400 000	39 738
1898-99	810 000	44 051
1899-90	553 000	46 377
1900-01	80 000	52 279
1901-02	68 000	55 172
1902-03	120 000	68 606
1903-04	500 000	79 624
1904-05	600 000	83 236
1905-06	873 000	94 875
1906-07	1 140 000	79 106
1907-08	1 307 000	102 569
1908-09	1 320 000	112 346
1909-10	1 350 000	108 607
1910-11	891 000	117 737
1911-12	204 152	129 800
1912-13	14 871	136 714
1913-14	758 517	140 158
1914-15	1 000 000	136 011

En février 1915 — pour ne citer qu'une date très récente — on a détruit en Argentine 34 797 762 kg de sauterelles, parmi lesquels étaient compris 34 755 157 kg d'insectes non ailés ; on ne détruisit pas d'œufs. En mars, le total s'élevait à 654 880 kg, y compris 17 480 kg d'œufs ; par contre on ne détruisit pas d'ailés.

Les invasions de sauterelles ont eu lieu de tout temps au Paraguay : mais on croit généralement — et cela paraît être confirmé par des documents historiques, il est vrai très imparfaits et assez obscurs — qu'autrefois les invasions étaient moins fréquentes et moins nuisibles qu'elles ne le furent plus tard. La dernière invasion notable fut celle de 1907.

Tout le pays peut être atteint, à l'exception de la région de l'est, dont les eaux se dirigent vers le Haut-Paraná, qui ne l'est que rarement. Les régions sont d'autant plus exposées au fléau qu'elles se trouvent situées plus à l'ouest et plus au nord. Etant données cependant les conditions naturelles du pays et la richesse de sa végétation spontanée, malgré la fré-

quence des invasions, le Paraguay n'est pas habituellement sujet à des dommages aussi graves que ceux que l'on constate dans d'autres pays voisins.

On ne connaît pas exactement la date des premières invasions des sauterelles en Uruguay ; il est toutefois très vraisemblable qu'elles remontent à une époque fort reculée.

Des renseignements plus précis au point de vue chronologique ont été recueillis pour des années bien plus rapprochées de nous. Les sauterelles furent signalées, en effet, dans les départements du littoral pendant les années 1890-91, 1892-93, 1894-95. Les dégâts produits dans cette période ne sont pas comparables à ceux constatés en 1896, année où l'invasion prit un caractère vraiment alarmant et éveilla la préoccupation de tous les habitants de la République qui crurent tout d'abord que le bien-être du pays se trouvait profondément compromis.

L'invasion de 1906-07 fut également très grave : les sauterelles se répandirent dans les départements d'Artígas, Rivéra, Salto, Paysandú, Río Negro, Tacuarembó, Durazno, Treinta y Tres, Cerro Largo, Soriano, Colonia, San José, Florés, Florida, Minas, Rocha, Canélones ; elles occupèrent approximativement tout le territoire de Salto, Paysandú et Colonia, excepté pour ce dernier la première section (Colonia) et elles envahirent presque complètement les départements d'Artígas, Rivéra, Río Negro ; l'invasion atteignit des proportions moins grandes à Tacuarembó (plus de 17 000 km²), Durazno (4 000 km²), Treinta y Tres (3 000 km²), Soriano (2 000 km²), Florés (la moitié du département), Canélones (36 km² environ), San José (5-8 km²) ; la superficie occupée à Minas était relativement insignifiante ; il y eut très peu de sauterelles à Rocha.

Les dommages les plus graves furent constatés dans les départements d'Artígas, Paysandú, Tacuarembó, Rivéra, Salto et Florés.

Les départements de Maldonado et de Montévidéo ne furent pas envahis.

En 1914, une grande invasion se répandit dans les départements de Paysandú, Salto, Río Negro, Soriano, Artígas, Colonia, Florida, Durazno, Tacuarembó, Rivéra, San José, Florés, Canélones, Montévidéo, etc. Le fléau sévit avec intensité sur la République aussi en 1915.

Nous ne quitterons pas l'Uruguay sans signaler l'initiative prise par son Gouvernement au sujet de la réunion de la Conférence internationale de la « Defensa Agrícola » dont nous parlerons plus loin et qui eut lieu à Montévidéo au mois de mai 1913 ; nous signalerons plus spécialement à ce propos la Convention stipulée à cette occasion entre l'Argentine, la Bolivie, le Brésil, le Paraguay et l'Uruguay relativement à la recherche des foyers initiaux de l'espèce de sauterelles qui exerce ses ravages dans ces pays de l'Amérique du Sud.

OCÉANIE. — Les sauterelles sont connues aux îles Hawaï, mais on ne leur y attribue pas une grande importance.

D'après les renseignements que l'on possède, il en est presque de même pour l'Australie occidentale, pour l'Australie méridionale — où l'on ne se rappelle que deux apparitions de peu d'importance signalées

dans la période qui comprend les vingt-cinq dernières années — et pour la Tasmanie.

Le Queensland a été très éprouvé à diverses reprises par des bandes de sauterelles, qui en attaquent périodiquement les cultures.

Ces orthoptères ont occasionné de graves dommages, en 1883 et pendant la campagne suivante, à Victoria Mill, dans les plantations de canne à sucre, qui furent également attaquées, en 1901, près du fleuve Herbert ; et, en 1904, ils menacèrent cette culture aussi à Childers, dans le Queensland méridional. De janvier à juin 1912, les sauterelles ont été signalées dans le Queensland septentrional.

En 1873, les districts sud-occidentaux de la Nouvelle-Galles du Sud furent visités par ces insectes ; de nombreuses et graves infestations ont été signalées pendant vingt ans environ, jusqu'en 1910, dans de vastes zones de cet Etat ; ce fut une perte de plusieurs milliers de livres sterling. Les sauterelles causèrent en effet de graves dommages à l'intérieur du pays et dans les plaines du sud pendant les années 1890-91. On les vit durant les étés de 1899 à 1902 dans les districts occidentaux de Parkes et de Condobolin au sud vers le fleuve Murray : tout fut détruit. En 1907, elles causèrent de grands dommages aux pâturages dans le district de Singleton ; il en fut de même, par intervalles, depuis cette dernière année jusqu'au mois de mars 1908 dans plusieurs localités ; elles apparurent dans quelques districts occidentaux pendant les mois de mars et d'avril 1907, et elles se répandirent du fleuve Darling à l'est vers les fleuves Bogan et Macquarie ; aux mois de septembre et d'octobre 1907, les sauterelles furent observées à Dandaloo, Trangie, Narromine, Nevertire, Coonamble, Dubbo, etc. ; d'octobre à décembre dans la vallée du fleuve Hunter.

D'après BATH, les sauterelles furent signalées pour la première fois dans l'Etat de Victoria, en 1848, peu de temps après que les colons eurent occupé les plaines septentrionales et occidentales ; on lit dans les journaux de l'époque que d'immenses bandes ailées descendirent des districts septentrionaux et occasionnèrent de grands dommages dans de nombreuses localités : elles volèrent pendant des journées entières sans discontinuer au-dessus de Sandhurst (Bendigo) se dirigeant vers le sud.

Une nouvelle apparition grave eut lieu en 1862 ; elle fut suivie d'une autre en 1870. Trois ans après les sauterelles arrivèrent en grandes bandes au sud jusqu'à Bendigo. En 1876, elles abondaient de nouveau dans les plaines septentrionales.

Il y eut également de graves infestations en 1890 et 1891.

A Swan Hill, sur le fleuve Murray, en 1900 une personne qui se rendait à cheval à Kerang passa à travers une bande de sauterelles dont elle estima la longueur à plus de 9 km et demi.

Au mois de décembre 1907, près d'Albury, sur le fleuve Murray, un grand nombre de sauterelles voyageaient vers l'est à une vitesse d'environ 11 km à l'heure en dévorant toute la verdure. La luzerne souffrit gravement ; un enclos de pâturage d'une vingtaine d'hectares fut détruit en quelques minutes.

A Kilmore, en 1907 également, les sauterelles se montrèrent en telle

abondance que le service du chemin de fer en souffrit. Un train de Bendigo à Melbourne fut arrêté entre Pyalong et High Camp par ces insectes dont des myriades envahirent les rails, y formant une couche de 15 cm. Les roues de la locomotive écrasèrent les sauterelles et les réduisirent en une bouillie visqueuse qui empêchait les roues d'avoir prise sur les rails. Le train s'arrêta au bas d'une montée. Comme il était très chargé, on le divisa en deux ; la locomotive partit avec la première partie du convoi composé de wagons contenant des ovidés et laissa en arrière les fourgons à bagages et les voitures de voyageurs. Près de Moranding la locomotive et les wagons à bétail furent arrêtés de nouveau par des bandes qui avaient envahi les rails et le convoi ne put arriver à Kilmore qu'avec un retard considérable.

Bien qu'on manque de données précises, on ne s'éloigne pas de la vérité en disant que 51 800 ha environ du territoire de Victoria ont eu occasionnellement à souffrir de l'attaque des sauterelles. On n'a pas fait une estimation des dommages qu'elles ont produits à l'agriculture, mais ils doivent se monter à plusieurs centaines de milliers de livres sterling.

Dans certains districts septentrionaux de la Nouvelle-Zélande on constate souvent des dégâts considérables par suite de l'attaque d'une espèce de *Locustidæ*.

II

ESPÈCES DE SAUTERELLES NUISIBLES OBSERVÉES DANS LES DIVERS PAYS CONSIDÉRÉS

Nous avons cherché à réunir dans la liste suivante toutes les espèces d'orthoptères désignées habituellement, avec plus ou moins de raison, sous le nom de sauterelles (*Phasgonuridæ* et *Locustidæ*) et reconnues pour nuisibles à des degrés divers aux cultures des pays considérés dans le chapitre précédent.

Néanmoins, les différentes sources auxquelles il nous a été donné de puiser ne nous ont pas permis d'établir, pour quelques-uns des pays en question, à quelles espèces plus ou moins nuisibles il était fait allusion : cela dépend peut-être de ce fait que, vu la rareté des apparitions dans ces contrées, leur durée éphémère et plus spécialement encore le peu d'importance des dégâts constatés, on n'a pas éprouvé la nécessité d'approfondir la connaissance systématique de l'agent ou des agents dévastateurs.

L'astérisque placé devant les noms des localités, joints en regard des noms scientifiques des sauterelles, sert à indiquer d'une façon plus précise sur quels points du globe chacune des espèces a causé ou cause encore les dégâts les plus importants.

Toutes les fois que nous avons pu le faire, nous avons reporté, à côté des noms latins des orthoptères énumérés, le ou les noms vulgaires correspondants.

Pour la nomenclature et l'ordre de succession des espèces reportées dans la liste, nous avons cru bon de nous en tenir à l'ouvrage bien connu de W. F. Kirby, déjà cité ; cependant, afin d'éviter toute équivoque, nous avons, lorsqu'il a été nécessaire, fait suivre les noms adoptés pour chacune des espèces, des synonymes sous lesquels elles sont généralement connues.

PHASGONURIDÆ

Gryllacris spp.	Java.
Drymadusa dorsalis Brullé (*D. spectabilis* Stein).	Chypre.
Pachytrachelus striolatus Fieb.	Autriche : Carso gorizien.
P. gracilis Brunn.	» » »
Pholidoptera chabrieri Charp.	» » »
P. littoralis Fieb.	» » »

Pholidoptera aptera Fabr.	Autriche : Carso gorizien.
Chelidoptera albopunctata Goeze (*Platycleis grisea* Friv.).	» » »
Tettigonia verrucivora Linn. (*Decticus verrucivorus* Serv.).	Italie (« locusta brizzolata », « locustone »).
	Autriche : Carso gorizien (« kleščence »).
	Bulgarie : village d'Odirné.
T. albifrons Fabr. (*D. albifrons* Serv.).	*Portugal.
	Espagne.
	*Italie (« locusta », « locusta brizzolata », « locustone », « locustone brizzolato » ou « porraiolo »).
	Autriche : Carso gorizien (« kleščence »).
	Canaries (Iles).
	Algérie (« bou sag » des Arabes). En français, « dectique à front blanc ».
Phasgonura viridissima Linn. (*Gryllus* [*Tettigonia*] *viridissimus* ; *Locusta viridissima* Fabr.).	Portugal.
	Italie (« cavalletta verde »).
	Autriche : Carso gorizien (« kobila »).
	Malte.
	En allemand, « grosses grünes Heupferd » ; en français, « grande sauterelle verte » et, à tort, « cigale ».
P. caudata Charp. (*Locusta caudata*).	Autriche : *Dalmatie.
Conocephaloides maxillosus Fabr.	*Guyane anglaise.
C. nitidulus Scop.	Italie.
	Mozambique : Vilanculos.
Mecopoda elongata Linn.	Java.
Cyrtaspis scutata Charp.	Autriche : *Carso gorizien.
Orphania denticauda Charp. (*Polysarcus denticaudus* Fieb.).	» » »
Pœcilemon ornatus Schmidt	» » »
P. elegans Brunn.	» » »
Barbitistes yersini Brunn.	» * » »
B. ocskayi Charp. et Grav.	» * » »
	Bulgarie : village de Brestovitza (arr. de Béla-Slatina).
Barbitistes spp.	Autriche : * Dalmatie.
Isophya pyrenea Serv. (*I. camptoxipha* Brunn.).	» Carso gorizien.
Leptophyes boscii Brunn.	Bulgarie.
Elimæa chloris Haan	Autriche : Carso gorizien.
	Java.

LOCUSTIDÆ

Paratettix frey-gessnerii Bol.	Porto-Rico.
Acrydium sp.	Autriche : Carso gorizien.
Acrida turrita Linn. (*Truxalis nasuta* Fabr.; *Tryxalis nasuta* Fisch.).	Java.
Truxalis brevicornis Linn.	Argentine (« tucura »).
Orphulella punctata De Geer	Porto-Rico.
Scyllina gregaria Sauss. (*Plectrotettix gregarius* Brunn.).	* » »
S. schistocercoides Rehn	Brésil : Matto Grosso.
Dociostaurus maroccanus Thunb. (*Gryllus maroccanus*; *Stauronotus maroccanus* Stål; *Gryllus cruciatus* Charp.).	Allemagne (« marokkanische Wanderheuschrecke »). France : * Camargue (« criquet marocain », « stauronote marocain », « le marocain »). *Portugal. * Espagne (« verdadera langosta española », « marroquí »). * Italie (« cavalletta del Marocco », « cavalletta maroccana », « grillo crociato », « grillastro crociato », « locusta crociata »). Autriche : * Dalmatie. *Hongrie. Roumanie : distr. de Romanaţî. Serbie : dép. de Požarevac. *Bulgarie. *Grèce. *Chypre. *Canaries (Iles). Maroc, Protect. franç. (« Djerad-el-Adami » en arabe). Algérie. Tunisie. Tripolitaine.
D. brevicollis Eversm.	Hongrie.
Gomphocerus sibiricus Linn.	Suisse : Engadine. En français, « criquet sibérien ».
Stenobothrus fischeri Eversm.	Autriche : * Carso gorizien.
S. rubicundus Germ.	» * » »
S. vittifrons Walk.	Australie : Victoria.
Arcyptera fuscus Pall.	Autriche : *Wiener Wald ; * Carso gorizien. En français, « criquet bariolé ».
A. brevipennis Brunn.	Autriche : * Carso gorizien.

Omocestus petræus Bris.	Autriche : * Carso gorizien.
Stauroderus bicolor Charp.	Hongrie.
S. biguttulus Linn.	Autriche : * Carso gorizien.
Chortippus pulvinatus Fisch.-Waldh.	» » »
C. albomarginatus De Geer	Hongrie.
C. dorsatus Zett.	Autriche : Carso gorizien.
C. parallelus Zett.	» Korneuburg.
C. curtipennis Harr. (*Stenobothrus curtipennis* Scudd.)..	Canada (« short-winged locust »).
Ælopolus tamulus Fabr. (*Epacromia tamulus* Jacobs. et Bianchi).	Java.
Chortoicetes pusilla Walk.	Australie : districts du centre et spécialement dans la partie occidentale de la * Nouvelle-Galles du Sud (« smaller plain locust »).
C. terminifera Walk.	Australie : de l'intérieur du pays à l'Australie méridionale (districts septentrionaux et occidentaux) ; *Nouvelle-Galles du Sud : districts septentrionaux, occidentaux et méridionaux ; Victoria : districts septentrionaux, occidentaux et méridionaux (« wandering plague locust » ou « larger plain locust »).
Camnula pellucida Scudd.	Canada : * Colombie britannique (« pellucid locust »).
	*Etats-Unis (« yellow-winged grasshopper », « yellow-winged locust », « pellucid grasshopper »).
Celes variabilis Pall.	Bulgarie.
Oedaleus nigrofasciatus De Geer (*Acrydium nigrofasciatum*).	Italie (« grillo giallo »).
	Hongrie.
	Chypre (« common destructive locust »).
	En français, « criquet panaché ».
Oe. senegalensis Krauss	Congo belge.
	Australie : Nouvelle-Galles du Sud (Montagnes-Bleues et territoires côtiers de l'est, entre autres le district de * Singleton). Connu sous le nom de « eastern plague locust ».
Gastrimargus sundaicus Sauss.	Java.
G. subfasciatus De Haan	Timor.
Locusta pardalina Walk. (*Pachytylus sulcicollis* Stål ; *P. capensis* Sauss.).	*Rhodésia méridionale (« brown locust »).
	Mozambique (« gafanhoto cinzento », « gafanhoto pardo »).

Locusta pardalina Walk. (*Pachytylus sulcicollis* Stål; *P. capensis* Sauss.).	Sud-Ouest africain allemand (« braune Heuschrecke », « sudafrikanische Wanderheuschrecke »). Union de l'Afrique du Sud : *Transvaal ; *Orange ; Natal ; * Cap (« brown locust », « old locust », « small locust », « yellow locust », « khaki locust »).
L. migratoroides Reiche et Fairm. (*Pachytylus migratoroides* Sauss.; *P. migratorioides* Jacobs. et Bianchi).	Japon (« taiwan batta »). Congo belge. Afrique orientale allemande. Nouvelle-Zélande.
L. australis Sauss. (*Pachytylus australis*).	Australie : districts côtiers du Queensland [*Childers, dans le Queensland mérid.] et de la Nouvelle-Galles du Sud (« large mottled locust », « large northern locust ») ; * Victoria (« common Victorian locust »).
L. migratoria Linn. (*Acrydium migratorium* De Geer; *Pachytylus migratorius* Fieb.).	*Allemagne (« europäische Wanderheuschrecke »). Autriche : *Moravie ; près de Budweis ; Istrie. *Hongrie (« wandorsáska », « sereges sáska »). [XIXème siècle)]. *Roumanie. Malte. *Japon : prov. de Tokachi (rég. de l'Hokkaido) et îles Ogasawara [îles Bonin]. Nom vulgaire : « batta ». Mexique (?). Salvador. En français, «criquet voyageur».
L. danica Linn. (*Pachytylus danicus* Auriv.; *Oedipoda migratoria* Burm.).	Grande-Bretagne : Ecosse ; Angleterre. Hollande. Belgique. Allemagne. Suisse. Portugal. Italie (« grillo », « cavalletta »). *Hongrie [XIXème siècle]. Roumanie. Malte. Japon (« tonosama batta »). Chine. Canaries (Iles).

Locusta danica Linn. (*Pachytylus danicus* Auriv. ; *Oedipoda migratoria* Burm.).	Egypte. Afrique orientale allemande. Union de l'Afrique du Sud : Cap. Maurice (Ile). *Salvador. Australie : Queensland occidental et septentrional ; districts côtiers de la *Nouvelle-Galles du Sud (« yellow-winged locust ») ; *Victoria. Nouvelle-Zélande.
Pachytylus sp. (1)	*Etats Fédérés Malais (« Malayan locust »). Etablissements du Détroit. *Johore.
Dissosteira carolina Linn	Canada Etats-Unis (« Carolina locust »)
D. longipennis Thomas	Etats-Unis (« long-winged grasshopper », « long-winged locust »).
Oedipoda miniata Pall. *Oe. caerulescens* Linn.	Autriche : Carso gorizien. Italie (« cavalletta comune », « cavalletta rossa », « cavalletta celeste », « grillo rosso », « grillo celeste »). Autriche : Carso gorizien ; Dalmatie En français, « criquet bleu »
Trilophidia cristella Stål *T. annulata* Thunb. *Bryodema tuberculatus* Fabr.	Java. » Chypre. Chine septentrionale. En français, « criquet à larges ailes ».
Sphingonotus azurescens Ramb. *Prionotropis hystrix* Germ. *P. flexuosa* Serv. (*Thrinchus culligera*] *perezii* Bol.).	Chypre. Autriche: *Carso gorizien (« konj »). spagne.
Ommexycha virens Serv. *O. servillei* Blanch. *Aularches miliaris* Linn.	Paraguay (« tukú-ihvíh »). » » » Ceylan. En anglais, « painted locust », « spotted locust ».

(1) C'est le nom que l'on donne, en attendant qu'elle soit identifiée d'une manière plus précise, à la sauterelle nuisible que l'on trouve dans les pays ci-contre.

Nous plaçons ce nom ici, *Pachytylus* étant, d'après Kirby, synonime de *Locusta*. Ajoutons que cet orthoptère a d'abord été déterminé, dans les Etats Fédérés Malais, par *P. danicus* Auriv., synonime de *L. danica* Linn.

Aularches punctatus Drury (*Phymateus punctatus* Thunb.).	Ceylan : *districts de Kurunegala, Matale, Kadugannava.
Zonocerus elegans Thunb.	Afrique orientale allemande (« bunte Stinkschrecke »).
	Mozambique : Inhambane ; Lourenço-Marques.
	Union de l'Afrique du Sud : Transvaal ; Cap.
	En anglais, « elegant grasshopper ».
Z. variegatus Linn.	Congo belge.
Atractomorpha crenulata Fabr.	Ceylan.
	Java.
A. crenaticeps Blanch.	Hawaï : îles d'Oahou et de Kaouaï.
	Australie : Queensland (« long-nosed locust »).
A. psittacina De Haan	Java.
Diedronotus discoideus Serv.	Uruguay (« tucura »)
Elæochlora trilineata Serv. (*Xiphicera trilineata*).	» (« tucura »)
E. viridicata Serv.	Argentine (« tucura »)
	Uruguay (« tucura »)
Chromacris miles Drury (*Rhomalea miles* Pict. et Sauss.).	*Argentine : territoires nationaux du Chubut, de Río Negro et de La Pampa ; partie nord-ouest de la prov. de Buenos-Aires et la région de San Rafaél dans la prov. de Mendoza (« tucura »).
	Uruguay (« tucura »).
C. speciosa Thunb. (*C. stolli* Brun.).	Paraguay.
Zoniopoda tarsata Serv. (*Gryllus servillei* Guér.).	Nouvelle-Zélande («black cricket »).
Z. omnicolor Blanch.	Paraguay.
Tropidacris collaris Stoll (*T. cristata* Scudd.).	*Guyane anglaise : district de Bartica.
	Uruguay (« langosta quebrachera »).
T. dux Drury	Trinité [Ile de la] (« giant locust »).
	*Guyane anglaise : Berbice.
	En français, « criquet géant », « sauterelle géante ».
Oxya velox Fabr.	*Japon (« inago »).
	Ceylan.
	Java.
	Hawaï : île d'Oahou.
	Australie : Queensland (« short-horned locust »).
O. vicina Brunn.	*Japon (« kogane inago »).

Oxya annulicornis Mats.	*Japon (« higemadara inago »).
Pezotettix sp.	Autriche : Carso gorizien.
Orthacanthacris ægyptia Linn. (*Acridium ægyptium* Stål).	Portugal. Italie (« locusta egiziana », « grillone »). Autriche : Carso gorizien ; Dalmatie. Egypte.
Cyrtacanthacris nigricornis Burm. (*Acridium melanocorne* Serv.).	Ceylan. Java : *résidences de Semarang, de Rembang, etc. (« grote sprinkhaan », « walang kaioe »).
C. rosea De Geer (*Acrydium roseum*).	Java.
C. maculicollis Walk. (*Acridium maculicolle*).	Australie : Queensland septentrional ; Nouvelle-Galles du Sud à Sydney (« large coast locust »).
C. succincta Linn. (*Acrydium succinctum* Oliv.).	*Inde (« Bombay locust »).
C. septemfasciata Serv.	Congo belge. Afrique orientale allemande. *Rhodésia méridionale (« red locust »). *Mozambique (« gafanhoto de asas vermelhas », « gafanhoto vermelho » ; « nhazombe » l'insecte adulte et « cambezi » l'insecte non ailé, dans la région de Quélimane). Union de l'Afrique du Sud : Transvaal; Orange; *Natal ; Cap (« red locust », « new locust », « large locust », « coast locust », « red-winged locust », « purple-winged locust », « egyptian locust »).
C. æruginosa Stoll (*Acridium æruginosum* Burm.).	Java.
C. guttulosa Walk.	Australie : Queensland (« short-horned locust »).
C. exacta Walk.	Australie : * Queensland ; Nouvelle-Galles du Sud.
C. ? *proxima* Walk. *C. plagiata* Walk.	Australie : Queensland (« short-horned locust »).
C. luteicornis Serv. (*Acridium luteicorne*).	Java.
Schistocerca columbina Thunb.	*Porto-Rico.
S. zapoteca Scudd.	Costa-Rica.
S. australis Scudd.	Brésil : *Etat de Parahyba do Norte (Campina Grande) ; *Etat de Santa Catharina (près de la

	localité appelée Macacos); *Etat de Rio Grande do Sul (Cacéquy).
Schistocerca tatarica Linn. (*Acridium peregrinum* Oliv.; *A.* [*Schistocerca*] *peregrinum* Stål; *S. peregrina* Brunn.).	Angleterre. Portugal. Espagne (prov. de Cadix). Gibraltar (environs). Chypre. Perse. *Inde (« migratory locust »). Canaries (Iles). *Maroc, Protect. franç. (« Djerad-el-Arbi », en arabe). *Algérie. *Tunisie. Tripolitaine. *Egypte (« migratory locust »). *Erythrée. *Nigéria [?] (« migratory locust »). *Afrique orientale anglaise (« locust »). *Afrique orientale allemande (« nsige », en langage Kisuaheli; « gelbe Wanderheuschrecke », « ägyptische Wanderheuschrecke », en allemand). Sud-Ouest africain allemand: Namaqualand. Mexique (?). En allemand, appelé aussi « afrikanische Wanderheuschrecken »; en français, « criquet pèlerin », « sauterelle pèlerine », « criquet nomade », « le pèlerin ».
S. paranensis Burm.	*Costa-Rica («langosta», «chapulín»). Patos (Ile de). Chacachacare (Ile de). Monos (Ile de). *Trinité (Ile de la): Carenage; Icacos. *Brésil (« gafanhoto »). *Bolivie. *Chili, *Argentine, *Paraguay (« langosta ») *Uruguay (« langosta migratoria »). En allemand, «südamerikanische Wanderheuschrecke ».
S. pallens Thunb.	Cuba.

Schistocerca pallens Thunb.	Jamaïque. Haïti. Porto-Rico. St.-Christophe (St.-Kitts) : la seule île, parmi les petites Antilles, où l'insecte apparaît de temps en temps et cause quelques dommages. Antigua. Montserrat. Dominique. Ste.-Lucie. St.-Vincent. Barbade. Grenade. *Guyane anglaise. En espagnol, « saltamontes ».
S. vicaria Walk. (*Acridium vicarium*).	Guyane anglaise : Berbice.
S. americana Drury (*Acridium* [*Schistocerca*] *americanum* Stål).	Mexique : *Yucatan (« langosta »). En allemand, « mittelamerikanische Wanderheuschrecke » ; en anglais, « American acridium », « American locust », « bird grasshopper » ; en français, « criquet américain ».
S. peruviana Arribálzaga	Pérou (« langosta »).
S. praesignata Rehn in ms.	Trinité (Ile de la).
Schistocerca sp.	Guyane hollandaise [Surinam].
Traulia flavoannulata Stål	Java.
Trigonophymus pratensis Brun.	Uruguay } (« tucura »)
T. arrogans Stål (*Dichroplus arrogans* Brun.).	Argentine } (« tucura »)
T. bergii Stål	Brésil.
Melanoplus affinis Scudd.,	Canada : *Colombie britannique.
M. atlanis Riley	» *Manitoba et dans l'*ouest (« lesser migratory locust »). *Etats-Unis (« lesser migratory locust »). En anglais, on l'appelle encore « Atlantic locust » ; en français, « petite sauterelle ».
M. spretus Thomas	Canada : *provinces occidentales (« Rocky Mountain locust »). *Etats-Unis (« Rocky Mountain locust », « migratory locust », « hateful grasshopper »).

Melanoplus spretus Thomas	En allemand, « Felsengebirgsheuschrecke »; en français, « sauterelle des Montagnes-Rocheuses ».
M. dawsoni Scudd.	Canada.
M. gladstoni Scudd.	»
M. femur-rubrum De Geer	* » (« red-legged locust »). *Etats-Unis (« red-legged grasshopper », « red-legged locust »). En français, « sauterelle à cuisses rouges ».
M. angustipennis Dodge	Canada.
M. packardii Scudd.	» (« Packard's locust »).
M. minor Scudd.	»
M. differentialis Thomas	*Etats-Unis (« differential grasshopper », « differential locust »).
M. bivittatus Say	*Canada (« two-striped grasshopper », « two-striped locust »). * Etats-Unis («two-lined grasshopper», « two-lined locust », « two-striped locust », « yellow-striped locust »).
Podisma salamandra Fisch.	Autriche : Carso gorizien.
P. schmidtii Fieb.	» » »
P. pedestris Linn. (*Pezotettix pedestris* Fisch.).	Bulgarie. En français, « criquet aptère ».
P. alpina Koll.	Autriche : Basse-Autriche (Hollenstein, Heuberg, Mittenberg près de Mödling) ; Styrie (*Gratz ; Tuffer [domaine de Gairach]) ; *Carniole.
Calliptamus italicus Linn. (*Caloptenus italicus* Burm.).	Allemagne. Suisse. France : *Sud-Ouest [Charentes] ; Château-Gombert aux environs de Marseille (« caloptène italique », « criquet italien »). Portugal. Espagne. *Italie (« cavalletta italica », « grillastro italiano »). Autriche : Val Sugana ; *Carso gorizien (« konjič ») ; Dalmatie. Hongrie. *Grèce. Malte. Canaries (Iles). Algérie. Tripolitaine et Cyrénaïque. Egypte.

III

BIOLOGIE ET MŒURS DES SAUTERELLES

Quoique la biologie et les mœurs des sauterelles aient été l'objet des recherches et des études d'un grand nombre d'auteurs, elles présentent néanmoins encore des points obscurs. On comprendra facilement combien cela doit nuire à l'établissement d'une organisation plus efficace de la lutte contre ces orthoptères.

Nous résumerons ici tout ce qu'il nous a été possible de puiser à ce sujet dans les documents mis à notre disposition, en groupant, pour chaque espèce de sauterelles, les renseignements provenant des divers pays.

Données sur le cycle évolutif des différentes espèces

En exposant les renseignements qui suivent, nous nous en tenons à la nomenclature et à l'ordre de succession des espèces déjà adoptés pour le chapitre précédent.

Dociostaurus maroccanus. — Au Portugal, les adultes de cette espèce ont été observés en juillet. En Espagne, l'époque de l'apparition de l'ailé est variable, comme le sont les conditions des différentes régions qu'il envahit ordinairement ; ainsi dans la province de Malaga, les adultes volent pendant le mois de juin, tandis que dans la partie centrale de la péninsule, on ne rencontre cet insecte à l'état parfait qu'au mois de juillet suivant. En Italie, le criquet marocain, est, des espèces les plus nuisibles, celle qui se montre la première munie de ses ailes ; cependant, on trouve difficilement des ailés avant le mois de juin ; ce n'est qu'exceptionnellement qu'on peut en rencontrer en Sicile au mois de mai, et c'est vers la fin d'août que l'on voit les derniers; l'évolution est plus précoce ou plus tardive selon l'altitude des lieux de naissance, leur situation et les conditions atmosphériques qui accompagnent cette évolution. En Autriche, les adultes de cette espèce font leur apparition de juillet à août. En Hongrie, les premiers ailés du criquet marocain se rencontrent entre le 5 et le 10 juin ; plus tard, leur nombre s'accroît ; entre le 20 et le 25 juin, presque tous sont munis de leurs ailes, bien qu'il arrive parfois de trouver des insectes encore non ailés même vers la fin de juin et dans la première moitié de juillet. En Bulgarie, *D. maroccanus* devient ailé dans la seconde moitié de mai. En Grèce, c'est en été qu'il arrive à son évolution complète. L'époque de l'apparition des adultes dans l'Afrique du Nord est assez variable.

En Algérie, les ailés commencent à se montrer ordinairement vers la moitié du mois de mai. Des adultes auraient même été observés dans les premiers jours du mois d'octobre suivant.

En Italie, si le temps est beau et chaud, *D. maroccanus* s'apprête à la reproduction une semaine environ après la dernière mue ; l'accouplement dure plusieurs heures. Deux ou trois mâles se tiennent ordinairement auprès de la femelle. La copulation paraît se répéter trois fois ; elle a lieu sûrement deux fois. En Autriche, l'accouplement se produit en plein été. D'après les observations recueillies en Hongrie, il commence parfois dans ce pays immédiatement après la métamorphose, mais, en général, il n'a lieu que de 15 à 25 jours plus tard, c'est-à-dire dans la première moitié de juillet environ et il se répète une ou deux fois après chaque ponte et même plusieurs fois durant les périodes de forte multiplication. Dans l'Afrique du Nord également, d'après les observations de Künckel d'Herculais pour l'Algérie, l'accouplement, comme la ponte, a lieu plusieurs fois après l'apparition des adultes ; il commence le plus souvent vers le 15 mai.

Dans les différents pays, la femelle dépose de préférence ses œufs dans le sol à des endroits déterminés : en général dans des terrains élevés, rocailleux, très secs et compacts, sans végétation et, ordinairement, incultes, bien que la ponte puisse avoir lieu aussi, exceptionnellement, dans des lieux cultivés. En Grèce, les femelles utiliseraient même les terrains qui conservent un certain degré de fraîcheur et assez meubles.

Lorsqu'elle est sur le point de pondre, la femelle creuse d'abord un trou dans le sol avec son abdomen qu'elle a rendu rigide et auquel elle imprime des mouvements ondulatoires qui rappellent ceux d'une sonde ; elle y dépose ensuite ses œufs, dont le nombre est variable, en les disposant en plusieurs séries. En exécutant cette opération, la femelle enduit les parois du trou d'une substance agglutinante, sécrétée par des glandes annexées à l'appareil génital ; la terre se trouve ainsi cimentée de manière à former autour des œufs une espèce d'étui (coque ovigère ou oothèque), en forme de massue, un peu recourbé vers le milieu, muni, vers le haut, d'un opercule rond et concave, formé lui aussi de terre agglutinée. Les oothèques sont plantées à une profondeur de 3 à 4 cm et le terrain qui les renferme est littéralement criblé de trous.

En Italie, la ponte paraît s'effectuer en deux ou trois fois. En Hongrie, cette opération commence ordinairement dans la première décade de juillet et, dans les années favorables à une multiplication intense, elle se répète une ou deux fois par périodes de trois à quatre semaines, c'est-à-dire même en août et en septembre ; on observa, en effet, en 1889, que le criquet marocain était encore occupé à pondre le 17 septembre. En Bulgarie, la femelle pond vers la fin de juin et pendant les mois de juillet et d'août. Pendant ces deux derniers mois, le même phénomène s'accomplit en Grèce, où d'habitude il n'y a qu'une seule ponte par an, mais on dit qu'il peut y en avoir deux et même plusieurs ; cela dépend de différentes causes, surtout des conditions climatiques. Dans l'Afrique du Nord, les pontes, comme on l'a observé en Algérie, ont lieu principalement

dans la seconde moitié de juin, mais elles se prolongent jusqu'au mois de juillet.

Il résulte des observations faites en Espagne que, lorsque les femelles ont été fécondées, les mâles meurent après les avoir aidées aux opérations de la ponte. Le nombre moyen d'œufs contenus dans chaque oothèque (« canuto », « canutillo ») est de 26. En Italie, on compte dans chaque oothèque de 20 à 25 œufs. Par contre, les coques ovigères ramassées en Autriche contiennent en moyenne de 35 à 40 œufs. En Grèce, on est incliné à croire que chaque femelle pond en moyenne 32 œufs. Dans l'Afrique du Nord, chaque oothèque contient de 30 à 40 œufs.

Au Portugal, on a observé les œufs éclore du 12 mars au 4 avril. L'époque où les larves (« mosquitos ») apparaissent en Espagne est assez variable. Ainsi dans la région méridionale de ce pays, elles éclosent, certaines années, dans la première quinzaine de mars ; dans les provinces de Malaga, Almeria et Cadix à la fin dudit mois ; à Huelva, à Cordoue et dans la région centrale dès la fin d'avril ; il en est de même dans la province de Madrid ; dans la province d'Avila, elles naissent en mai. Si, dans les régions chaudes de l'Italie et dans les localités exposées au midi, on brise une oothèque vers la moitié de mars, on voit que les œufs y sont de couleur jaunâtre au lieu d'être blancs, qu'ils ont légèrement grossi et l'on aperçoit fort bien à travers leur coque les formes de la larve. La naissance a lieu à partir de la seconde décade de mars selon la température. M. Lunardoni, Commissaire général pour la lutte contre les sauterelles en Sicile, a trouvé, le 27 mars 1912, des sauterelles âgées de 5 à 10 jours à 800 m environ au-dessus du niveau de la mer, à Petralia Sottana. En 1914, les premières naissances générales ont été observées le 5 avril, tandis qu'en 1915 les premières larves n'ont fait leur apparition qu'entre le 1er et 2 mai. Les larves résistent comme les œufs à de basses températures ; la nuit du 15 au 16 avril 1913, il tomba une assez grande quantité de neige dans le territoire de Gangi (Sicile) et le thermomètre descendit au-dessous de zéro ; mais les larves ne moururent pas, bien qu'elles fussent à peine écloses. Dans cet état, elles sont de couleur paille clair sale, mais après deux ou trois jours elles deviennent presque noires, puis de couleur marron avec diverses gradations sur les différentes parties du corps. Les œufs pondus dans un endroit donné n'éclosent pas tous dans la même journée, ils peuvent éclore aussi à des intervalles de plusieurs jours ; mais ceux qui sont contenus dans une même coque ovigère éclosent ensemble. En Autriche, les larves naissent de la fin d'avril à la fin de mai. En Hongrie, où la naissance peut commencer dès les derniers jours d'avril, elle a lieu le plus souvent en mai et l'on rencontre même de jeunes larves à peine sorties de terre jusqu'aux premiers jours de juin ; ces dernières proviennent probablement d'œufs pondus en août ou en septembre. Dans les années où la multiplication est moins abondante, la réitération de l'accouplement, de la ponte et, par conséquent, de l'apparition des larves n'est pas très évidente ; dans ce cas, elle a été, en effet, rarement observée. Mais ce qui est certain, c'est que ces années-là les larves n'apparaissent pas avant la seconde quinzaine de mai et même plus tard. Elles

naissent aussi en avril et en mai en Bulgarie. En Grèce, l'éclosion commence en février et se poursuit quelquefois jusqu'en mai ; cela dépend de l'exposition de l'endroit où se trouvent les pontes et des conditions climatiques plus ou moins favorables. On a observé également qu'un certain degré d'humidité du sol est absolument nécessaire pour que l'éclosion des larves se produise facilement ; des œufs conservés pendant trois ans dans un milieu sec, ne sont pas éclos, tout en ne perdant rien de leur vitalité. D'autre part, une humidité excessive, comme l'inondation des lieux de ponte, empêche ou retarde l'éclosion. Si les eaux submergent le sol pendant plusieurs jours, trois au minimum, la vitalité des œufs est détruite, tandis que les pluies, quelque abondantes qu'elles soient, si le sol les laisse s'écouler facilement, n'ont aucune influence nuisible sur les œufs et sur les jeunes insectes. Nous rappellerons à ce propos que d'après des observations effectuées en Italie (LUNARDONI), les œufs renfermés dans les oothèques résisteraient à la submersion pendant des mois et des mois sans en souffrir. La sécheresse, comme on l'a observé en Grèce, n'est pas contraire non plus, en général, à la vitalité des œufs. Mais si durant les trois premières semaines qui suivent la ponte il règne une grande sécheresse, les œufs se rident et perdent leur pouvoir germinatif, tandis qu'après la troisième semaine ils n'ont plus rien à craindre à cet égard. Dans l'Afrique du Nord les larves naissent le plus souvent 9 ou 10 mois après la ponte. En particulier, en Algérie, l'éclosion commence déjà dans les derniers jours de mars ; elle atteint son maximum vers la moitié d'avril et se prolonge jusqu'en mai.

D'après ce que l'on a constaté dans les pays où vit cette sauterelle, c'est après la troisième mue que les rudiments des ailes (moignons alaires) apparaissent sur le corps de la larve (1).

Après avoir subi cinq mues dans un espace de temps plus ou moins variable — en Algérie, par exemple, comme nous l'avons déjà dit, l'éclosion commence vers la fin de mars et l'on voit déjà des adultes à la moitié de mai — l'insecte dévient ailé et peu de temps après il est apte à entreprendre même de longs vols.

Chortoicetes pusilla. — Dans les districts occidentaux de la Nouvelle-Galles du Sud (Australie) on a observé que cette espèce pondait ses œufs dans les plaines à terre rouge durant le mois de novembre et qu'une seconde ponte avait lieu un mois après. Chaque ponte ne comprend que 19 œufs.

Un fait curieux, c'est que lorsqu'une femelle s'apprête à pondre, un bon nombre de mâles prennent place autour d'elle, alors que deux d'entre eux se tiennent plus rapprochés de la pondeuse.

Les larves apparaissent du mois d'août au commencement de septembre.

(1) En Espagne, où l'insecte, dès la première mue, porte le nom vulgaire de «mosca», l'orthoptère prend à ce stade le nom de «saltón».

Chortoicetes terminifera. — Dans la Nouvelle-Galles du Sud, où cette sauterelle peut avoir, paraît-il, jusqu'à trois générations par an, les adultes font leur apparition vers la fin d'octobre et en novembre, vers la fin de décembre et en janvier et encore vers les mois de mars et d'avril.

Les femelles choisissent pour la ponte des étendues de terrain relativement limitées, quelquefois cultivées, mais souvent sur des points dénués de végétation, dans des pâturages, sur les bords des routes, des sentiers battus par le bétail, etc.

Les œufs, au nombre de 20 ou davantage, sont pondus à une profondeur de 2 ½ à 7 ½ cm, dans des trous creusés par la femelle ; ils sont complètement enveloppés dans une sécrétion crémeuse, qui en se solidifiant forme une espèce d'étui protecteur ayant un aspect spongieux cartacé.

Les œufs pondus par les femelles apparues en mars et en avril semblent traverser les mois d'hiver sans éclore ; ceux qui ont été pondus pendant les mois d'été éclosent dans l'espace d'environ trois semaines.

La première apparition de larves a lieu aux mois d'août et de septembre et au commencement d'octobre, la deuxième au mois de novembre et de décembre, la troisième vers les mois de février et de mars.

L'insecte subit une série de mues. La période qui comprend les trois premiers stades d'évolution est d'environ trois semaines. Le stade suivant dure environ dix jours et celui qui vient après est de deux à trois semaines. Ces deux derniers stades sont marqués par l'apparition des rudiments des ailes. Le stade suivant est celui où l'insecte devient ailé.

Les adultes vivent pendant une période d'environ six semaines et peuvent pondre plusieurs groupes d'œufs. Comme les stades qui précèdent l'état adulte occupent un espace d'environ sept semaines, la durée totale de l'évolution de l'insecte, à partir de l'éclosion des œufs, est de treize semaines.

Oedaleus senegalensis. — D'après ce que l'on a observé dans la Nouvelle-Galles du Sud, dans le district de Singleton (mars 1907), cette espèce pond ses œufs au sommet de petites élévations de terrain, découvertes, herbeuses, de consistance dure, argileuse. Les œufs, au nombre de 30 à 50, sont protégés par un revêtement et placés dans des trous à une profondeur de 3 cm environ.

Locusta pardalina. — Dans le Sud-Ouest africain allemand, les adultes apparaissent principalement de février à mai. Dans l'Union de l'Afrique du Sud les adultes envahisseurs se montrent en avril.

Dans le premier de ces deux pays la ponte a lieu du mois de mai au mois d'août et dans l'Union pendant les mois d'hiver; elle peut se prolonger parfois de mai à août comme dans le Sud-Ouest africain allemand.

Les œufs éclosent après la première grande pluie d'été (Sud-Ouest africain allemand); d'après ce qui a été observé dans le territoire de l'Union, la ponte est favorisée par deux facteurs : une quantité suffi-

sante de chaleur et une quantité suffisante d'humidité. Cette dernière, quand la chaleur manque, exerce sur les œufs une action destructrice ; par contre, en l'absence d'humidité, les œufs conservent leur vitalité dans le sol pendant plusieurs années. Ordinairement les œufs éclosent en dix ou douze jours, après qu'ils ont été suffisamment humectés. Comme les pluies abondantes tombent généralement en septembre, l'éclosion commence d'ordinaire vers la première semaine d'octobre et l'insecte devient adulte dès la moitié ou la fin de décembre. Le stade d'œuf peut donc durer un mois ou plusieurs années. La longueur du stade aptère dépend de la quantité de nourriture disponible ; dans des conditions favorables, il peut ne pas durer plus de soixante jours, mais dans des circonstances défavorables il peut se prolonger pendant une centaine de jours ou davantage.

Locusta australis. — D'après les observations effectuées dans l'Etat de Victoria (Australie), la femelle pond, dans des trous creusés dans le sol, de 50 à 80 œufs et même davantage, renfermés dans un étui d'environ 2 ½ cm de long et protégés par une sécrétion blanche, spumeuse.

L'opération de la ponte dure environ six heures et les lieux préférés sont ceux en pente douce, sans végétation ou en ayant fort peu, mais aussi les sentiers battus par le bétail, les routes, les plaines, etc.

Il y a probablement deux générations par an.

Les œufs pondus en octobre ou en novembre, étant donnée la chaleur de l'été, éclosent en un mois, tandis que ceux pondus en mars hivernent et éclosent vers le mois de septembre.

En plein air, trois mois environ après l'éclosion, la sauterelle est devenue complètement adulte ; en captivité, d'après les expériences de French, elle ne met que deux mois pour atteindre ce stade.

Locusta migratoria. — Les adultes font leur apparition en Roumanie au commencement de juillet; ils s'accouplent en août, à peu près entre le 16 et le 29, et à partir de la fin du même mois, la ponte commence. Les larves naissent de la fin d'avril aux premier jours de mai ; vers les dix derniers jours de juin l'insecte s'apprête à subir sa métamorphose. La température peut naturellement produire des variations dans les différentes périodes d'évolution de cette espèce.

Pachytylus sp. — C'est ainsi que l'on a dénommé provisoirement, en attendant qu'elle soit exactement identifiée, l'espèce qui infeste les Etats Fédérés Malais, les Etablissements du Détroit, le Johore, etc., et que l'on croyait être d'abord *P. danicus* Auriv. = *Locusta danica* Linn.

L'insecte, d'après ce qui a été observé dans les Etats Fédérés Malais, présente une très grande variabilité de coloration aux divers stades de son évolution. En général, à l'époque de la reproduction, les mâles sont de couleur jaune soufre luisant et les femelles ont une teinte brun sale mat.

En captivité, les adultes obtenus d'œufs sont restés en vie, dans un

cas pendant soixante-dix jours, et dans un autre pendant soixante jours seulement. Dans le premier cas, l'accouplement a été constaté dix-neuf jours après la dernière mue, dans le second après dix-sept jours.

La ponte se fait d'une manière éparse, car il est rare qu'une bande considérable puisse trouver une surface de terrain continue assez étendue pour y pondre ses œufs, à moins que ce ne soit un terrain sur lequel on a brûlé récemment la couverture de « lalang » (*Imperata arundinacea*) ou appartenant à une zone minière abandonnée.

Les terrains favorables à la ponte que les sauterelles ont çà et là à leur disposition sont les terre-pleins des lignes de chemins de fer, les bords des routes, le « Kampong land » — terrain entourant un village malais et consistant en général en un sol herbeux sur lequel sont cultivés des arbres fruitiers — les champs de riz (« padi sawahs »), les endroits récemment déboisés, les ravins peu profonds, les clairières dans la jungle (« Sakaï clearings », du nom de certaines tribus sauvages de la péninsule de Malacca).

On n'a pas observé qu'il y ait une époque déterminée pour la reproduction : œufs, larves à tous les stades et adultes se trouvent souvent dans un seul district à la même époque. S'il s'agit d'adultes, les individus qui composent une bande peuvent appartenir à tous les degrés de la maturité : certains viennent d'acquérir les ailes, d'autres s'apprêtent déjà à pondre. Mais en général toutes les femelles d'une même bande pondent dans l'espace de dix jours ; la première ponte a lieu ordinairement le jour qui suit celui où la bande s'est posée sur le terrain favorable à cette opération ; c'est le second jour que les sauterelles pondent le plus grand nombre d'œufs ; elles choisissent généralement un terrain plutôt meuble, bien que l'on ait observé fréquemment que la ponte se faisait dans des terrains lourds argileux, même lorsque des terrains plus légers et plus convenables se trouvaient dans le voisinage ; les terres défrichées depuis peu sont très recherchées.

Pour la ponte, la femelle creuse un trou dans le sol, à une profondeur qui varie de 2 ½ à 7 ½ cm et davantage ; elle pond dans chaque trou de 15 à 60 œufs qu'elle protège en les enveloppant chacun, puis tous ensemble, d'une substance écumeuse luisante. Dans des conditions ordinaires, les larves commencent à apparaître treize ou quatorze jours après la ponte.

Ces jeunes larves passent par cinq phases successives d'évolution : la durée moyenne du premier stade est de quatre à cinq jours ; celle du second et du troisième de cinq à six jours ; le quatrième dure de six à sept jours ; le cinquième de six à huit jours.

Si l'insecte est élevé en captivité, dans des conditions se rapprochant le plus possible des conditions naturelles, la dernière mue, c'est-à-dire celle après laquelle l'insecte devient parfait, a lieu de vingt-quatre à quarante-sept jours après l'éclosion ; de vingt-six à trente-deux jours si l'insecte est en liberté.

Dissosteira longipennis. — D'après ce qui a été observé pendant l'été de 1913 au Nouveau-Mexique (Etats-Unis d'Amérique), les adultes y ont fait leur apparition en juin. Toutefois on rencon-

trait encore des individus non ailés de cette espèce vers la première moitié de juillet.

Le plus souvent les œufs sont pondus en sol sablonneux, quelquefois dans un terrain dur, de la fin d'août au commencement de septembre ; il ne paraît y avoir qu'une seule génération par an.

L'éclosion commence vers la fin d'avril et c'est vers les premiers jours de mai qu'elle est le plus abondante.

Tropidacris dux. — Au sujet de la biologie de cette espèce on a observé que, dans l'île de la Trinité, les adultes se montrent vers la fin de l'année (octobre-décembre).

Les jeunes larves se rencontrent dans les champs au commencement de la saison des pluies (mai ou juin).

Des exemplaires tenus en captivité ont fourni des adultes qui ont pondu. On a constaté que cette sauterelle reste à l'état non ailé de mai à juillet ; les femelles pondent en octobre.

L'insecte n'a qu'une génération par an.

Oxya velox. — Au Japon, l'époque de l'apparition des adultes dépend strictement des conditions climatiques et de l'état plus ou moins avancé de la végétation dans la région infestée ; en tout cas, c'est dans la seconde et la troisième décade d'août que les adultes arrivent au maximum de leur développement.

L'accouplement a lieu une ou deux semaines après que l'insecte est muni de ses ailes et, en général, de midi à quatre heures de l'après-midi.

Deux ou trois semaines après qu'elle a atteint l'état parfait, la femelle pond ses œufs. Dans le Japon proprement dit, la ponte a lieu en septembre ou en octobre. La femelle, se servant de son abdomen, creuse dans le sol un trou dont la profondeur varie de 4-5 « bu » (12-15 mm) à 1 « sun » (un peu plus de 3 cm). Chaque paquet d'œufs pondu dans cette cavité comprend, au minimum, de 20 à 30 œufs, au maximum de 70 à 80 et même 100.

L'insecte passe l'hiver à l'état d'œuf.

Les larves naissent entre les mois de mai et de juin de l'année suivante ; toutefois, cela dépend des conditions climatologiques : les larves les plus précoces naissent dans la seconde ou la troisième décade de mai et les plus retardataires apparaissent au mois de juin.

L'espèce en question subit cinq mues avant d'arriver à l'état ailé. La première de ces mues a lieu dix jours environ après l'éclosion de la larve, les autres durent une semaine chacune.

L'insecte meurt après la ponte, en automne, au moment où les gelées blanches commencent.

Cyrtacanthacris succincta. — C'est au mois d'octobre que les adultes de cette espèce apparaissent dans l'Inde ; cette sauterelle vit à l'état ailé d'octobre à juin ; sa couleur est d'abord brune avec des rayures claires, elle ressemble à celle de l'herbe sèche et protège l'insecte au milieu

des hautes herbes desséchées où il vit. Les insectes se réunissent ensuite en bandes et sont alors d'un rouge vif, qui persiste pendant quatre mois environ. Durant ce laps de temps, les sauterelles vivent en bandes immenses dans les forêts jusqu'en avril et mai, époque où les individus se dispersent.

L'accouplement commence avec les pluies. La sauterelle prend alors une couleur plus foncée, le rouge cède la place au noir et au brun. Cette coloration sert à cacher l'insecte lorsqu'il se trouve sur l'herbe mouillée ou sur le terrain où il pond ses œufs.

La ponte se fait en juin ou juillet à l'approche des premières grandes pluies. Elle n'a lieu que dans les endroits humides ; la femelle pond ses œufs, dans le sol humecté, sous forme d'un petit tas qui en contient à peu près cent.

Les larves éclosent au bout d'environ six semaines. Les jeunes insectes sont verts et ils complètent leur développement en deux mois environ. L'évolution complète de la sauterelle dure un an. Les jeunes individus se trouvent épars au milieu des longues herbes vertes pendant les mois de pluie. En octobre on voit les premières bandes se diriger vers les terres cultivées pour se nourrir ; elles rentrent ensuite dans les forêts.

Cyrtacanthacris septemfasciata. — Lorsque les conditions climatiques sont normales, les ailés apparaissent dans la Province de Mozambique vers la fin d'avril et au commencement de juillet, tandis que dans l'Union de l'Afrique du Sud on ne les rencontre qu'entre les mois de juillet et de septembre.

Au sud de la Province de Mozambique, l'accouplement se fait entre septembre et octobre ; dans le nord, il a lieu environ un mois avant. Pendant la période de l'accouplement, les ailes inférieures de l'insecte, habituellement incolores, présentent à leur base une coloration rouge-vin. Dans l'Union l'accouplement se produit en septembre ou en octobre.

Dans la Province de Mozambique, la ponte a lieu quelques jours après l'accouplement. La femelle choisit les terrains consistants ; elle préfère ordinairement les endroits découverts ou cultivés, et elle évite toujours ceux qui sont sujets à être submergés par les pluies ou par les inondations. La ponte a lieu, d'habitude, le matin de bonne heure. Selon l'importance de la bande, l'opération dure plus ou moins (de une à cinq semaines) indépendamment des pluies, mais elle se fait ordinairement tout de suite après les premières pluies. Chaque femelle pond en moyenne 90 œufs renfermés dans une oothèque placée dans le sol à une profondeur de 2 ou 3 centimètres. Les mâles, qui vivent plus longtemps, peuvent s'accoupler avec plusieurs femelles ; celles-ci meurent presque immédiatement après la ponte. Lorsque des circonstances particulières empêchent de reconnaître les foyers de ponte au moyen des trous de ponte, la présence de ces femelles mortes indique aux personnes expérimentées l'existence de ces foyers. Dans l'Union, les œufs sont pondus en octobre, novembre et décembre, mais ordinairement en novembre.

D'après ce qu'on rapporte pour la Province de Mozambique,

la vitalité des œufs de cette espèce n'est pas très grande ; un excès de sécheresse ou d'humidité les détruit en peu de temps.

La durée de l'incubation varie de trois à six semaines et elle est très influencée par la température ; dans la région du Zambèze, elle ne dure que trois semaines. Dans l'Union, la période d'incubation est approximativement de trente jours.

Dans de bonnes conditions de lumière et de chaleur, le jeune insecte subit cinq mues en sept ou huit semaines (Province de Mozambique). Dans l'Union, douze semaines environ s'écoulent de l'état de larve à la métamorphose finale ; le stade d'adulte dure environ huit mois. Les jeunes orthoptères sont d'abord cendrés, avec des taches jaune clair qui augmentent après chaque mue, de sorte que l'insecte finit par être d'une couleur jaune-paille.

Schistocerca tatarica. — Les adultes apparaissent dans l'Inde deux fois par an : de la moitié de novembre à la fin de février et de la moitié de mai à la fin d'août. Dans le Protectorat français au Maroc, les premiers vols furent signalés, en 1914, le 20 novembre, au sud d'Agadir. Quoique les adultes se soient montrés parfois exceptionnellement en Algérie pendant l'hiver (Tell, littoral oranais), ils y apparaissent le plus souvent en avril et en mai. En Tunisie — où l'on en a vu, par exemple, en 1907 et en 1908, au mois de janvier, dans les territoire militaires — on ne les rencontre normalement que trois ou quatre mois plus tard. En Erythrée, la période d'apparition des adultes varie entre janvier et février dans la plaine et dans la zone intermédiaire entre la plaine et le haut-plateau. Sur ce dernier, les apparitions peuvent avoir lieu entre mai et juin, si les insectes viennent des régions limitrophes. Il est probable que la sauterelle qui a surtout endommagé la Nigéria septentrionale et méridionale est le *S. tatarica.* Si on l'admet, il y aurait fait, semble-t-il, son apparition vers le mois de janvier ou de cette date jusqu'en avril. Il résulte des renseignements que l'on possède sur les visites des sauterelles dans la Nigéria méridionale que ces insectes s'y seraient montrés précisément vers le mois d'avril. L'apparition des ailés dans l'Afrique orientale anglaise a été observée à différentes époques de l'année, mais plus fréquemment de février à avril et puis en novembre. C'est principalement à l'époque des petites pluies (de novembre jusqu'en février), mais aussi à celle des grandes pluies (mai et juillet) que les bandes ailées font leur apparition dans l'Afrique orientale allemande.

D'après les observations faites dans les Colonies françaises de l'Afrique du Nord, les sauterelles prennent pendant l'hiver une coloration rouge carmin.

On a remarqué dans l'Inde que, partout où une bande se pose pendant plus de six heures, l'accouplement se produit, et que ce dernier, à son tour, dure environ quatre heures. A mesure que les individus de cette espèce, en venant de l'intérieur de l'Afrique, avancent vers le nord de ce continent, ils font des étapes de quatre ou huit jours, pendant lesquelles

ils s'accouplent. L'accouplement se répète, semble-t-il, plusieurs fois, à des intervalles de quinze ou vingt jours. Dans la plaine de l'Erythrée, il y a des accouplements en novembre et décembre, peut-être même en février; sur le haut-plateau ils ont lieu toute l'année sauf en novembre, décembre, janvier et février.

D'après ce qu'on reporte sur l'Afrique orientale allemande, les femelles sont déjà fécondées lorsqu'elles arrivent dans cette région.

A l'époque de l'accouplement, les sauterelles prennent une couleur jaune citron, qu'elles conservent ordinairement durant la période de la ponte (Inde, Col. franç. de l'Afrique du Nord); au contraire, dans la Nigéria, durant cette dernière période, la coloration serait brune.

Les femelles choisissent surtout pour la ponte, dans l'Inde, les parties sableuses de terrains plutôt secs et meubles, ou bien des terrains meubles, légers mais en même temps frais — lits et berges sablonneuses d'oueds — dans les Colonies françaises de l'Afrique du Nord, bien qu'elles puissent y utiliser aussi les terrains compacts et exceptionnellement aussi les zones cultivées.

Les femelles portant leurs mâles sur le dos creusent à l'aide de leur abdomen des trous et y pondent, à une profondeur de 5 à 8 cm, les œufs qu'elles réunissent en amas, en grappes (grappes ovigères) d'une longueur de 3 à 4 cm; lorsque l'opération est terminée, elles les recouvrent d'une matière écumeuse qui forme comme un bouchon sur le trou de ponte. Chaque femelle peut donner, après des accouplements répétés à des intervalles de quinze ou vingt jours, de quatre à six pontes successives (Col. franç. de l'Afrique du Nord). Chaque ponte se compose de 50, 80, 90 et même 100 œufs, de couleur chocolat, qui devient plus foncée vers les pôles (Inde) ou d'abord d'un jaune d'or, puis gris violacé (Col. franç. de l'Afrique du Nord). Les différents trous de ponte sont très rapprochés les uns des autres, de sorte que la surface du sol qu'ils occupent et qui, dans l'Inde comme dans les Colonies françaises de l'Afrique du Nord, peut avoir pour un même vol une étendue de 3-4 ha, paraît absolument criblée de trous, ce qui donne une idée de la quantité énorme d'œufs qui y sont déposés.

La ponte a lieu immédiatement après l'accouplement ou peu de temps après. Dans l'Inde, elle a lieu plus précisément, dans le Radjpoutana, au commencement des pluies du sud-ouest en juin ou juillet et de nouveau, si les conditions sont favorables, vers octobre ; dans la zone de la frontière du nord-ouest, elle se fait généralement en mars ou en avril et de nouveau, si les circonstances le permettent, vers le mois d'août. Dans la Nigéria, la ponte paraît aussi avoir lieu au commencement des pluies, en mars ou avril; toutefois on dit que lors d'une apparition de sauterelles à Yola (Nigéria septentrionale) la ponte se fit en janvier, après quoi la bande envahissante disparut. Il n'y aurait, paraît-il, qu'une seule génération par an dans toute la Nigéria. Dans l'Afrique orientale anglaise, la ponte a lieu — à Voi, par exemple — à la fin de novembre.

Dans l'Inde, les *S. tatarica* restent dans le stade d'œuf pendant environ six à sept semaines, après quoi les larves naissent ; à peine écloses, elles sont

de couleur jaune crème clair, puis après qu'elles ont été exposées quatre ou six heures à la lumière, elles deviennent d'un brun jaunâtre. La durée de l'incubation est variable, dans les Colonies françaises de l'Afrique du Nord, selon les conditions de milieu plus ou moins favorables. Les œufs peuvent commencer à éclore douze ou quatorze jours après la ponte, comme aussi après quarante et même soixante-dix jours : ce dernier cas a été constaté, par exemple, pour les pontes faites par les sauterelles apparues, comme nous l'avons déjà mentionné, sur le littoral oranais, plus précisément pendant l'hiver 1895-1896. En moyenne, toutefois, l'éclosion commence entre le vingtième et le trentième jour ; elle n'a pas lieu en même temps pour tous les œufs d'une même ponte, mais elle se produit d'ordinaire successivement pendant quatre, cinq et quelquefois dix jours. En Erythrée, l'éclosion des œufs varie généralement de vingt-et-un à trente jours, à partir de l'époque de la ponte, selon les conditions météorologiques. Pour la Nigéria on n'a pas de données certaines sur la période d'incubation des œufs et l'éclosion des larves. On sait cependant que dans la partie septentrionale du pays (à Yola) on a vu vers le mois de mai éclore des larves d'œufs pondus en janvier. Dans l'Afrique orientale anglaise, les jeunes insectes apparaissent trois semaines environ après la ponte ; ils prennent immédiatement une coloration foncée. Le stade embryonnaire dure à peu près le même temps (16-18 jours) dans l'Afrique orientale allemande.

Dans l'Inde, la première mue se produit cinq ou six jours après l'apparition des larves et pendant les cinq semaines suivantes ou à peu près l'insecte passe par cinq ou six autres mues ; à la dernière, l'ailé apparaît et s'envole après quelque temps, il est alors d'une couleur rosée et il vit environ trois mois, après être devenu jaune au bout de deux mois environ. Dans les Colonies françaises de l'Afrique du Nord, les sauterelles subissent cinq mues à quelques jours de distance l'une de l'autre (à peu près tous les huit jours), après quoi elles sont prêtes pour la métamorphose. Lorsqu'elles viennent de naître, elles sont d'un blanc verdâtre, puis brunes, ensuite noires et plus tard noires avec des dessins jaunâtres ; après la seconde mue vient la couleur rose qui ne change pas même après la troisième ; après la quatrième mue, elles sont d'une couleur rose très vif, qui passe au jaune à la veille de la cinquième mue ; la sauterelle reprend sa couleur rose au moment de la métamorphose et les mâles la conservent même quelques heures après. Peu après la métamorphose, les femelles sont couleur carmin, les mâles deviennent gris et les teintes jaunes commencent à se montrer ; puis les femelles prennent une teinte d'un gris violacé.

L'insecte devient généralement adulte entre le trente-septième et le quarantième jour après la naissance. La durée complète du cycle d'évolution, c'est-à-dire de l'œuf à l'insecte parfait, est difficile à établir pour la Nigéria, car les renseignements dont on dispose à ce sujet sont plutôt vagues. Il est probable qu'elle varie de soixante à soixante-dix jours. Au moment de se réunir en bandes, les adultes sont de couleur rouge vif. En Erythrée, l'évolution de l'insecte dure également, en moyenne, une soixantaine de jours, après quoi il est prêt à voler.

Six jours environ après leur apparition, les insectes ont déjà subi

leur seconde mue dans l'Afrique orientale anglaise; alors, ils sont noirs avec des marques blanches; après une semaine environ, une autre mue a lieu et l'insecte devient graduellement brunâtre avec des marques jaunâtres. La quatrième mue se fait après sept autres jours et à cette époque les rudiments des ailes apparaissent. L'insecte subit une nouvelle mue dans les dix jours et enfin, après la mue suivante, il devient adulte au bout de deux semaines environ. On peut donc dire qu'après quarante-cinq jours environ de sa sortie de l'œuf, l'insecte est prêt à voler.

Le développement postembryonnaire des sauterelles dans les steppes de l'Afrique orientale allemande dure environ cinquante jours; sur les montagnes de soixante à soixante-dix jours.

Schistocerca paranensis. — Nous disposons de données biologiques sur cette espèce pour Costa-Rica, pour l'île de la Trinité, pour l'Argentine, le Paraguay et l'Uruguay.

Il résulte des observations faites par ALFARO à Costa-Rica, en 1915, que les sauterelles à l'état adulte y apparurent dans les premiers jours de juin. Dans la coloration du corps de ces sauterelles, c'est en général le jaune bronzé qui domine, les ailes sont tachetées de brun; toutefois, les exemplaires arrivés à Costa-Rica par le Zarcero étaient tous d'un jaune pâle et paraissaient plus petits que ceux d'Orotina et du Guanacaste. En mai ou juin 1885, des adultes de cet orthoptère arrivèrent à Icacos, à l'extrémité sud-est de la Trinité, et peu de temps après à Chacachacare et à Monos, deux îlots situés entre l'île de la Trinité et le Vénézuéla; des sauterelles furent signalées la même année, vers la fin de novembre, à Carénage, au nord-ouest de la Trinité, à 8 «miles» environ (12,875 km) de Port-d'Espagne, la capitale de cette île. En 1915, en mai également (29-30), des sauterelles apparurent dans les îles de Patos, Chacachacare et Monos et le 4 juin suivant, un exemplaire est parvenu jusqu'à Port-d'Espagne (URICH). Dans l'Argentine, l'époque d'apparition des adultes subit des variations appréciables d'une année à l'autre, selon les divers facteurs qui interviennent pour la hâter ou la retarder; les sauterelles adultes apparaissent entre les mois de juillet et de septembre et même après dans les provinces du nord, les premières envahies. Dans les cas d'invasions précoces, la «langosta» couleur brique a un vol élevé, elle parcourt de longues distances et elle est vorace; lorsque, par contre, les invasions sont tardives, l'insecte est de couleur jaunâtre, et le vol en est bas et court; il mange peu et ne tarde pas à pourvoir à sa reproduction.

Entre la date d'apparition des sauterelles dans les régions du nord et dans celles du sud (province de Buenos-Aires et territoire de La Pampa) il s'écoule d'ordinaire une période de temps que l'on peut évaluer à trois ou quatre mois, durant laquelle les bandes envahissantes font leurs incursions et leurs pontes dans les zones intermédiaires. Au Paraguay, l'apparition des ailés a lieu le plus généralement en septembre et moins fréquemment en août et en octobre, dans la zone occidentale ou Chaco; l'invasion de la partie orientale se produit surtout, d'ordinaire, en octobre. Il est rare qu'il y ait une deuxième invasion à une autre époque de l'année.

Dans l'Uruguay, l'époque de l'apparition de la « langosta » varie selon la température de l'hiver ; en 1914, par exemple, année où l'hiver fut peu rigoureux, les premières invasions eurent lieu de très bonne heure, à savoir dans les derniers jours de juillet. Mais, en général, c'est au mois d'août que sont signalées les premières apparitions d'adultes.

D'après ALFARO, l'accouplement a lieu peu après l'apparition des adultes, et dure, d'ordinaire, quelques heures ; pendant cette période les femelles prennent une teinte châtaine, tandis que les mâles, plus petits, sont toujours d'une couleur plus claire. Toutefois on a observé à Costa-Rica, en 1915, que dans des lieux élevés, comme le Zarcero, où les sauterelles furent retenues plusieurs jours, à cause de l'altitude au-dessus du niveau de la mer, des pluies fréquentes, des brouillards et de la basse température, elles ne se livrèrent jamais à la reproduction; les mêmes observations furent faites sur des exemplaires recueillis dans le Naranjo de Alajuela et tenus en captivité pendant plus de trente jours. Il n'en fut pas ainsi dans les localités situées à moins de 500 m d'altitude (Balsa, Escobal, Orotina, province de Puntarénas, Guanacaste) où l'insecte séjourna plusieurs semaines précisément pour procéder à l'accouplement. Durant cette période, les sauterelles se posent sur des terrains nus ou n'ayant qu'une rare végétation, dans les sillons des terrains ensemencés ou sur les plantes peu élevées, toujours réunies en grand nombre ; il semble alors — écrit ALFARO — qu'elles ne s'occupent guère de se nourrir, et elles se laissent prendre avec les mains, car elles ne s'envolent qu'à de courtes distances. D'après d'autres, au contraire, à leur arrivée dans une nouvelle localité, les sauterelles se nourriraient avec une grande voracité, puis s'accoupleraient. Dès qu'elle est fécondée, la femelle creuse avec son abdomen un trou, le plus souvent dans les endroits où le terrain est meuble et friable, et y pond ses œufs. Un exemplaire capturé à Orotina vers la moitié de juillet en pondit soixante ; d'abord jaunes les œufs deviennent ensuite bruns. D'après ce que rapporte F. W. URICH, il est probable que les adultes vivent deux ou trois mois, durant lesquels ils pondraient leurs œufs. Dans l'Argentine, l'accouplement de cette sauterelle est précédé, paraît-il, d'un état de lourdeur de l'insecte ; cet état est caractérisé par le vol court et bas des bandes, et l'acte s'accomplit dans les endroits mêmes qui serviront à la ponte, à savoir les terrains de consistance moyenne, comme les bords des routes et les lieux où la végétation est plutôt rare. Pendant leurs invasions annuelles dans l'Argentine, ces sauterelles pondent normalement de trois à cinq fois dans les diverses régions que leurs bandes parcourent en se dirigeant vers le sud-est ou le sud. Le nombre des œufs, qui est approximativement de cent pour la première ponte, diminue jusqu'à soixante dans les pontes suivantes. A moins qu'un ouragan ou une autre perturbation atmosphérique ne les oblige à agir autrement, ces sauterelles choisissent aussi dans l'Uruguay les endroits dépourvus de plantes, entre autres les bords des routes peu fréquentées, pour y pondre leurs œufs. La ponte peut avoir lieu du mois d'août au mois de janvier suivant.

A Costa-Rica la naissance des larves (« saltoncillos ») a lieu après que les œufs ont séjourné dans le sol pendant une vingtaine de jours ; d'a-

bord blanches, ces larves deviennent brunes en quelques heures et, plus tard, elles prennent une teinte chocolat avec des taches et des rayures rougeâtres et jaunes. D'après URICH, les œufs écloraient en général dans l'espace de trois mois ou davantage, selon les conditions d'humidité prévalant à ce moment-là. Dans l'Argentine, la durée de l'incubation varie d'après les régions et les époques où la ponte se fait ; la chaleur et une humidité relative du sol l'accélèrent, tandis qu'une température fraîche et une sécheresse prolongée la retardent. Des pluies excessives peuvent en arrêter totalement l'évolution ultérieure. L'éclosion se produit entre le vingtième et le cinquantième jour après la ponte dans des conditions climatiques normales et suivant la saison, car il faut de 45 à 50 jours en hiver, de 30 à 40 jours entre le 20 septembre et le 15 novembre, et de 20 à 25 jours à partir de la deuxième quinzaine de novembre. Les brusques changements de température, les fortes pluies pendant la ponte et cette fonction physiologique elle-même influent beaucoup sur les sauterelles. Dans les endroits où se fait la ponte on rencontre généralement une grande quantité de cadavres ; les bandes diminuent donc notablement chaque fois davantage, de sorte que l'on ne rencontre plus qu'un petit nombre de vieilles sauterelles de la bande-mère mélangées à leur progéniture, lorsque la partie de cette dernière, qui a échappé à la destruction, ayant atteint l'état adulte, reprend son exode vers le nord ou le nord-ouest. En Uruguay, la durée de la période d'incubation des œufs est variable, car la température a sur elle une influence directe. On déduit d'observations qui ont duré plusieurs années, que pour les œufs pondus en août, l'incubation dure cinquante jours ; pour ceux pondus du 1er au 20 septembre, quarante-cinq jours ; pour ceux pondus du 20 septembre au 10 octobre, quarante jours ; pour ceux pondus du 10 au 30 de ce dernier mois, trente-cinq jours ; pour ceux pondus du 30 octobre au 15 novembre, trente jours ; pour ceux pondus du 15 au 30 novembre, vingt-cinq jours et pour ceux pondus de décembre à janvier, vingt jours. Le froid, pour si rigoureux qu'il soit, n'exerce d'autre action sur les œufs que celle d'en retarder l'éclosion. A leur naissance les larves se nourrissent du peu de matière que les œufs contenaient et même de leur coque.

D'après des observations faites à Costa-Rica, après huit semaines pendant lesquelles le jeune *Schistocerca* subit quatre mues, l'insecte devient ailé. Sa vie complète dure de dix à douze mois. D'après URICH, les jeunes insectes mettraient à peu près trois mois pour compléter leur évolution et arriver à l'état ailé. En Argentine, dans un intervalle de cinquante jours environ entre la naissance des larves et la dernière transformation, l'insecte subit cinq mues pour arriver à l'état parfait. A leur naissance, les individus sont de couleur claire qui tourne bientôt au gris, puis (1er stade) au gris jaunâtre avec des taches brunes ; puis des bandes noirâtres et des taches brun rougeâtres ressortent sur un fond jaunâtre (2ème stade) ; plus tard (3ème stade), la coloration est encore la même que la précédente, sauf que les taches deviennent foncées ; au 4ème stade les sauterelles conservent la teinte précédente, enfin au 5ème elles sont de couleur brique avec des rayures et des points clairs et foncés.

Pendant les dix premiers jours qui suivent leur naissance, les *S. paranensis* (appelés à cette période « mosquita », petite mouche) ne mangent et ne se meuvent que fort peu et leur caractéristique principale est de se grouper en petites agglomérations faciles à détruire; après cette période, les insectes s'éparpillent çà et là à la recherche de nourriture et, à partir du vingtième jour, ils commencent à former des bandes plus ou moins compactes et en mouvement continuel ; à ce stade la « langosta » est remarquablement vorace. D'après les renseignements que l'on possède pour l'Uruguay, *S. paranensis*, trois jours environ après sa naissance, passe au stade où il prend dans le pays le nom de « mosquita ». Celle-ci est d'abord jaune pâle, puis grise et enfin brune. Les caractéristiques de l'insecte à ce stade sont le peu de voracité dont il fait preuve, la rareté de ses mouvements et sa tendance à se réunir en grandes masses appelées « manchones ». Huit jours après sa naissance, la « mosquita » subit sa première mue et prend une teinte gris cendré ; la seconde mue a lieu vingt jours après et l'insecte est alors caractérisé par l'apparition de taches jaunes et noires et par son fort appétit. A l'approche de sa troisième mue, il est devenu plus grand et la formation des ailes commence à se manifester ; cette troisième mue se produit entre le quarante-cinquième et le cinquantième jour à partir de celui où la seconde mue a eu lieu. La voracité de l'insecte à cette période devient énorme. Quelques jours plus tard il est tout à fait prêt à voler.

Schistocerca americana. — D'après les observations faites au Yucatan (Mexique) et applicables, sauf quelques légères modifications, au reste du territoire de la République, l'accouplement a lieu ordinairement le second jour qui suit celui où l'insecte est devenu ailé ; il dure de une à deux heures.

Douze jours après qu'elle a été fécondée, la femelle choisit un terrain dénudé et compact, y creuse avec son abdomen et avec l'aide du mâle qu'elle porte sur son dos, un trou vertical et cylindrique, d'une profondeur de 35 à 40 mm et y pond ses œufs en plusieurs couches qu'elle recouvre d'un liquide blanc et écumeux ; lorsqu'elle a achevé de pondre, elle recouvre encore la dernière couche avec le liquide qu'elle sécrète et, à l'aide de l'extrémité de son abdomen, elle arrange et aplanit le sol comme pour dissimuler les traces de la ponte. Le liquide écumeux en se desséchant devient brun et, mélangé avec la terre, il forme, autour des œufs, une enveloppe résistante. Chaque dépôt contient de 60 à 100 œufs ; la durée de la ponte varie de une à trois heures.

Quatorze jours après apparaissent les larves, qui mettent de vingt à cinquante minutes pour sortir. Après sept jours a lieu la première mue, qui est suivie, de sept en sept jours, d'une seconde, d'une troisième, d'une quatrième et d'une cinquième ; quarante jours environ après son éclosion, l'insecte devient adulte ; il emploie de trente minutes à une heure pour abandonner sa dernière dépouille et être à même de voler ; mais il ne s'exerce au vol qu'à partir du jour suivant.

Schistocerca peruviana. — C'est la seule espèce qui apparaisse au Pérou avec toutes les caractéristiques de l'insecte nuisible ; elle s'y présente à l'état adulte, aux mois d'août et de septembre, si le printemps se présente comme cela a lieu généralement dans ces vallées profondes, bien abritées et naturellement chaudes ; en octobre et en novembre ont lieu l'accouplement et la ponte : les œufs restent tels quels pendant le mois de décembre suivant ; durant tout l'été on rencontre des larves à tous les stades et c'est à cette époque que l'on constate les plus grands dommages ; dès les premiers froids de l'hiver, l'insecte, qui a déjà atteint l'état adulte, commence sa migration et disparaît complètement en juin et juillet pour se diriger vers les points où il se multipliera au commencement du printemps suivant.

Melanoplus spretus. — Les adultes apparaissent au Canada (Manitoba) vers le 1er juillet ; dans le nord des Etats-Unis, on les a observés aussi en juin ; ils se montrent déjà en avril dans la partie méridionale (Texas).

Les femelles pondent de préférence leurs œufs dans les terrains légers et fermes, d'ordinaire dans les champs cultivés (Manitoba) et aussi dans les prairies et dans les pâturages, dans les endroits où l'herbe est plutôt rare ou courte; elles évitent les terrains humides ou mous.

La ponte commence ordinairement en août — très souvent vers la moitié du mois — et continue jusqu'à l'arrivée des gelées, bien que la majeure partie des adultes meure dès le commencement de septembre.

Les œufs sont déposés en petits groupes d'environ 30 chacun, renfermés dans des coques placées à 2 ½ cm au-dessous de la surface du sol. La femelle emploie de deux à cinq heures à la ponte ; dans l'espace de six à huit semaines, elle pond en moyenne trois de ces petits tas d'œufs. Les œufs passent l'hiver et éclosent l'année suivante.

Au Manitoba, les larves apparaissent en avril ou mai ; au Texas vers la moitié ou vers le fin de mars.

Après avoir subi plusieurs mues elles deviennent ailées (au Manitoba vers juin ou juillet).

En général il n'y a qu'une seule génération par an ; il est rare que les œufs pondus quelquefois en vue d'une seconde génération arrivent à éclore.

Melanoplus bivittatus. — Aux Etats-Unis et, particulièrement, dans les Etats méridionaux, les adultes apparaissent vers le 1er juillet et s'accouplent vers la moitié du même mois. Les femelles commencent à pondre vers le 1er août. Le stade d'évolution de l'insecte, qui précède celui d'adulte, comprend environ dix jours et commence entre le 25 et le 27 juin. La période évolutive tout entière, sauf le temps exigé pour l'incubation, est d'à peu près cent-vingt jours. Dans les régions septentrionales des Etats-Unis ces périodes sont légèrement prolongées et, par conséquent, l'apparition des adultes est un peu retardée. Toutefois, la différence ne dépasse pas probablement deux semaines.

Calliptamus italicus. — En France, cet insecte se montre à l'état adulte en juillet et en août ; en Autriche, de juin à septembre.

Les accouplements commencent, en France, à la fin de juillet et ils continuent en août et même en septembre.

En Autriche, sur le Carso gorizien, la ponte a déjà lieu dès la seconde moitié de juin et dure jusqu'à la fin d'août ; dans la Dalmatie, elle se fait en septembre.

La femelle pond, à plusieurs reprises, de 100 à 200 œufs dans les terrains arides, calcaires, légers, incultes et quelquefois aussi, s'ils ne sont pas trop humides, dans les terrains cultivés (France) ; dans les prairies permanentes, dans la terre ou dans les tas de pierres (Autriche).

La femelle, après avoir creusé, à l'aide de son abdomen, un trou dans le sol, à une profondeur de 3 à 3 ½ cm, en revêt les parois d'une substance visqueuse et pond ses œufs dans la mince et délicate cellule ainsi formée (coque ovigère) ; celle-ci n'est pas fermée par un opercule mais bien par une espèce de bouchon formé lui aussi de la matière visqueuse que la femelle sécrète. Le nombre d'œufs que chaque coque contient est variable : il est, en moyenne, de 30 à 45 en France et de 25 en Autriche.

L'hivernage se fait à l'état d'œuf.

Les larves éclosent vers la fin de mai ou au commencement de juin (France), et d'avril à mai (Autriche).

Après une période de 35 à 41 jours en France et de 6 à 8 semaines en Autriche, l'insecte, qui a subi cinq mues, devient ailé.

L'évolution de cette même espèce en Italie et en Grèce ne diffère pas beaucoup de celle qui a déjà été indiquée pour *Dociostaurus maroccanus* dans ces pays. Il faut noter seulement, en ce qui concerne l'Italie, que *C. italicus* y apparaît après *D. maroccanus* (c'est-à-dire en mai) et qu'il y est moins nombreux que ce dernier. Les deux espèces deviennent adultes entre le soixantième et le soixante-dixième jour.

Mœurs générales des sauterelles

En général, qu'ils appartiennent à la catégorie que l'on peut appeler des grands migrateurs ou à celle des petits migrateurs dont on parlera encore plus loin, ces insectes, à peine nés, et pendant les premiers jours de leur vie larvaire, vivent groupés en bandes plus ou moins nombreuses. Le plus souvent ils peuvent déjà sauter quelques heures après l'éclosion ; toutefois, pendant les premiers jours, surtout si la nourriture ne leur manque pas, ils ne s'éloignent pas des lieux où ils sont nés, ou bien, s'ils parcourent de courtes distances, ils se meuvent tous, d'ordinaire, dans la même direction. Il n'est pas rare de trouver dans ces bandes des larves à divers degrés d'évolution, ce qui dépend du fait qu'elles ne sont pas écloses toutes en même temps ou bien que des bandes d'âge différent se sont mêlées ; il arrive aussi quelquefois que l'on trouve mélangées des larves appartenant à des espèces différentes d'une même famille ou même à des familles diverses ; par exemple, des

représentants de *Phasgonuridæ* mêlés à des représentants de *Locustidæ*. A cette période, les jeunes insectes se montrent déjà très voraces.

Quelques jours après, les jeunes orthoptères se meuvent avec plus d'agilité, surtout le matin, lorsque le soleil est déjà haut et que, par conséquent, la température est douce ; et, après avoir fait de plus longs parcours, ils s'éparpillent pour se nourrir lorsqu'ils ont trouvé une localité convenable et cela jusqu'à ce que l'air commence à fraîchir. Ils se réunissent alors de nouveau et lorsque le soleil est sur le point de se coucher, ils grimpent sur les herbes, sur les buissons, sur les pierres, sur les murs, et ils s'y rassemblent en grand nombre pour se mettre à l'abri de l'humidité de la nuit. Parfois cependant, surtout si la température est chaude, les jeunes insectes passent la nuit sur le sol ou sur les herbes basses.

Ils restent dans leurs retraites jusqu'au matin suivant, et lorsque le soleil a de nouveau réchauffé l'air, ils reprennent leur route, s'éloignant de plus en plus de leur premier point de départ et allant à la recherche d'une nouvelle pâture ; lorsque le ciel est nuageux, ils se meuvent fort peu ; s'ils sont surpris par une pluie violente ou par un vent impétueux, ils cherchent un abri sous les plantes environnantes, sinon ils s'éparpillent et attendent le soir pour se grouper de nouveau dans de nouvelles retraites et y passer la nuit.

A mesure que les jeunes insectes grandissent, leur voracité augmente, de sorte qu'ils détruisent toutes les plantes qu'ils rencontrent sur leur passage et qu'ils sont sans cesse à la recherche d'aliments nouveaux et plus abondants ; c'est ainsi qu'ils abandonnent le plus souvent les prairies et les pâturages pour envahir les semis. C'est précisément la grande voracité qui se manifeste durant le cours de leur évolution qui rend les jeunes plus redoutables que les adultes. Ils s'avancent souvent sur un large front, mais ils marchent ordinairement en bandes longues et étroites.

En général, les obstacles sont surmontés avec habileté et avec une célérité relative, car les jeunes insectes en marche ne changent pas facilement la direction prise par la bande.

On cite des cas où ils n'ont même pas reculé devant des étendues d'eau rencontrées sur leur passage. Au mois de juin 1901, par exemple, on observa dans la province de Cacérès (Espagne) qu'une bande considérable — elle avait 500 m de largeur sur environ 5 km de longueur — arriva près d'une lagune de 800 m de large située dans le territoire municipal d'Arroyo del Puerco et chercha à la traverser sans toutefois y réussir. L'agglomération des insectes était telle que, s'étant avancés dans l'eau où ils se noyèrent, la lagune, le second jour de l'apparition de la bande, était littéralement couverte de cadavres sur un grande partie de sa surface, mais on pouvait encore se rendre compte de la direction invariable que la bande avait prise. Nous ajouterons que deux ou trois jours après, il s'exhalait de cette énorme masse en putréfaction des odeurs pestilentielles tellement fortes qu'on pouvait les sentir à un kilomètre de distance.

On a constaté plusieurs fois que des bandes sont passées d'une rive à l'autre du Tirso, le plus grand fleuve de la Sardaigne. Dans ces cas, les pre-

miers insectes qui passent périssent souvent et servent de pont à ceux qui les suivent.

Dans l'Uruguay, on cite également le cas d'une bande composée d'insectes qui n'étaient pas encore munis de leurs ailes, qui a réussi à traverser le fleuve Uruguay sur une largeur approximative de deux kilomètres.

Il y a beaucoup d'autres exemples de l'habileté de ces insectes à la nage. On a observé, dans les Etats Fédérés Malais, que de jeunes orthoptères arrivés à peine au second stade de leur évolution, après avoir traversé un cours d'eau rapide de 14 m de large environ, et être arrivés dans les champs de riz voisins, sautèrent de nouveau dans l'eau et, nageant de plante en plante, purent ainsi en détruire les feuilles et les tiges jusqu'au niveau de l'eau et parfois même au-dessous de ce niveau.

A mesure que ces orthoptéres se rapprochent de l'époque de la dernière mue, après laquelle ils deviennent insectes parfaits ou ailés, ils paraissent plus actifs dans leurs mouvements, plus rapides dans leurs déplacements d'un point à un autre et aussi beaucoup plus voraces ; mais, le moment de la métamorphose étant arrivé, ils cessent de manger, grimpent sur les plantes ou sur d'autres supports un peu élevés, ou bien ils se cachent entre les herbes et dans les anfractuosités du sol et ils y restent immobiles, la tête en bas, jusqu'à ce qu'ayant abandonné la dépouille dont ils étaient revêtus, ils apparaissent adultes et munis de leurs ailes encore molles et mal étendues. D'abord engourdis, ils reprennent déjà le deuxième jour leur mobilité et leur vivacité et acquièrent aussi en même temps une voracité considérable, qui diminue beaucoup de nouveau à l'époque de l'accouplement et de la ponte, au point de laisser quelquefois intactes des cultures qu'à un autre moment, ils auraient vivement convoitées.

Le second ou le troisième jour après qu'ils sont devenus adultes, ces insectes ont déjà leurs ailes complètement étendues ; lorsque l'air est réchauffé par les rayons du soleil, les sauterelles commencent à voleter çà et là pour sécher leurs ailes rendues humides pendant leur séjour nocturne sur les arbres, les arbustes, etc. Elles ne tardent pas à descendre, à chercher leur nourriture, puis elles reprennent leur vol, en effectuant des tours circulaires pour revenir aux endroits d'où elles étaient parties et y passer la nuit réunies en groupes dans les plantations, à proximité des bois, dans les enclos, partout où il y a de la végétation sur laquelle elles peuvent se poser, souvent la tête tournée vers le haut. Elles se groupent parfois en si grande quantité sur les plantes, que celles-ci en sont littéralement couvertes et le nombre d'individus qui s'y sont posés est tellement élevé que les plantes se courbent souvent sous leur poids ; parfois même des plantes ou des branches assez grosses et robustes se brisent.

Le jour suivant, les sauterelles s'envolent de nouveau à des hauteurs quelquefois très considérables et, réunies en bandes plus ou moins nombreuses, elles peuvent dès lors se transporter avec une grande facilité d'une localité à une autre plus ou moins éloignée, en semant alors la destruction autour d'elles ; et, dès qu'elles ont trouvé dans les territoires envahis un endroit propice, elles s'apprêtent le plus souvent à l'accouplement et à la ponte. Après quoi, dit-on généralement, elles ne tardent pas à mourir ; par contre,

d'après certains auteurs, elles s'envoleraient de nouveau, surtout pendant la nuit, pour passer dans d'autres régions.

La distance que les vols peuvent parcourir est des plus variables et parfois réellement étonnante. Les grands migrateurs — par exemple, *Schistocerca tatarica*, *S. americana*, etc. — arrivent à dépasser plusieurs milliers de kilomètres. Les petits migrateurs — *Dociostaurus maroccanus*, *Melanoplus spretus*, *Calliptamus italicus*, etc. — ne franchissent pas, en général, des distances supérieures à 10, 20 et 30 km. La distance moyenne que peut parcourir en un jour *M. spretus* est de 32 km environ ; mais, dans des conditions favorables, il peut dépasser de beaucoup cette distance : en effet, lorsqu'au commencement de l'époque du vol, les individus de cette espèce traversent la région des steppes des Etats-Unis, et qu'un fort vent les favorise, ils peuvent parcourir en un seul jour de 320 à 480 km.

Quoique la direction d'une bande, composée d'individus non ailés ou ailés, soit, le plus souvent, comme nous l'avons déjà dit, difficile à changer une fois qu'elle s'est mise en marche, cependant ces insectes ne se dirigent pas toujours et tous vers un point cardinal déterminé et ils ne suivent pas toujours non plus, comme on le croit généralement, la direction du vent.

On a observé également, que, dans leurs déplacements, certaines sauterelles peuvent voyager en volant même la nuit, et qu'elles peuvent aussi se nourrir, pendant la nuit, bien que le plus souvent ces insectes restent dans leurs retraites durant les heures nocturnes ; on a noté encore que les sauterelles suivent souvent dans leur vol les bassins des fleuves ou les cours d'eau ; on en a vu parfois se poser sur la surface de l'eau et continuer ensuite leur vol après avoir acquis une nouvelle vigueur.

Modalités des apparitions et des migrations des diverses espèces dans les différents pays

Nous allons examiner, en prenant pour guide les documents que nous avons eus à notre disposition, quelles sont les modalités d'après lesquelles ont lieu, dans les divers pays, les apparitions, les déplacements et les migrations des différentes espèces de sauterelles.

Dociostaurus maroccanus. — En Portugal, les individus de cette espèce arrivent par grands vols de l'Espagne, venant de la rive gauche du Guadiana.

Quant à l'Espagne, il faut considérer *D. maroccanus* comme localisé dans ce pays : la région qu'il habite en permanence comprend les provinces de la partie centrale et méridionale du pays, à savoir les provinces d'Abacète, Avila, Ciudad Real, Cuença, Madrid, Salamanque, Tolède, Alméria, Badajóz, Cacérès, Cadix, Cordoue, Huelva, Jaen, Malaga et Séville.

En Italie, où l'apparition de nombreux et puissants vols de sauterelles, constitués principalement de *D. maroccanus*, de *Calliptamus italicus* et de *Tettigonia albifrons*, est intermittente et sporadique, on ne se trouve pas, généralement, en présence de véritables invasions suivant des directions déterminées comme cela se produit dans d'autres pays du monde. Les

historiens font mention d'invasions de sauterelles en Italie ; mais, même en admettant que leurs assertions soient exactes, on doit estimer qu'il s'agit d'invasions extraordinaires et tout à fait occasionnelles de *Schistocerca tatarica* venant d'Afrique. Mais de semblables invasions ne se sont jamais produites dans ces cent dernières années. Les sauterelles, en ce qui concerne ce pays, doivent donc être considérées comme autochtones. Elles y naissent et elles s'y multiplient à la dérobée, jusqu'à ce qu'elles passent d'une localité à une autre très voisine. Mais parfois, et le plus fréquemment aux mois de juillet et d'août — en Sicile généralement ce dernier mois et quelquefois même en septembre — les sauterelles, si le vent les aide, franchissent des distances de 20 à 30 km et c'est seulement alors qu'il peut être question d'invasions. D'ailleurs, ces invasions ne se répètent pas fréquemment, et ne suivent pas des modalités constantes.

En Hongrie, il n'y a pas lieu non plus de parler d'invasions en ce qui concerne *D. maroccanus*. Celui-ci appartient probablement à la faune originaire du pays. Il est probable qu'il s'y trouvait bien avant la régularisation du cours des fleuves principaux et le dessèchement des régions inter-fluviales. Mais, comme à ce moment les circonstances n'étaient pas favorables à sa multiplication, sa nocivité ne se présentait pas d'une manière évidente. Dès que le milieu a été changé, l'insecte a trouvé des conditions propices pour se développer et il est devenu un vrai fléau pour le pays où il se renouvellera très probablement d'une manière périodique. En somme il devient nuisible là où il se développe ou dans les alentours immédiats : il change quelquefois de région ; mais ces changements ne sont pas importants et ils ne sont pas comparables à ceux que l'on constate dans d'autres pays.

Bien qu'il soit apparu à diverses reprises en Roumanie, *D. maroccanus* n'y a causé que des dommages relatifs. Cette espèce se trouve à l'état endémique surtout dans le district de Tulcéa, sur les plateaux, dans le voisinage des forêts, dans les prairies. Il a été signalé également dans le district de Romanati.

En Grèce, les sauterelles — principalement *D. maroccanus* et *Calliptamus italicus* — apparaissent en grande quantité tous les deux ou trois ans, puis elles disparaissent pour réapparaître quelques années après. Elles se déplacent d'un point à l'autre parfois même à des distances notables ; pendant ces vols, elles suivent en général, d'après ce que l'on dit, la direction du vent.

D. maroccanus doit être considéré dans l'Afrique du Nord comme une espèce autochtone, localisée, indigène. Son habitat normal est dans les Hauts-Plateaux de l'Atlas ; il vit ordinairement dans les steppes et ce n'est que lorsque sa multiplication devient extrêmement abondante qu'il sort de son centre ; on constate alors la présence de cet orthoptère dans les régions situées autour de son habitat normal.

Locusta pardalina. — Le principal territoire de reproduction de cette sauterelle, qui envahit le Sud-Ouest africain allemand, se trouve, d'après ce que l'on affirme, dans le désert de Kalahari. Dans

l'Union de l'Afrique du Sud, qui est envahie aussi par le même orthoptère ; on estime que cette espèce se trouve surtout dans le voisinage de la partie méridionale de ce désert, qui paraît un centre d'où partent des bandes migratrices se dirigeant vers l'ouest, le sud et l'est.

Locusta migratoria. — D'après ce que l'on sait des plus anciennes invasions de sauterelles en Roumanie, qui datent de 1538, les bandes qui dévastèrent ce pays sont considérées comme venant de la Bulgarie actuelle. Dès lors on savait que ces insectes se trouvaient à l'état endémique dans les régions du delta du Danube, terrains très propices à leur évolution. Du delta, les bandes rayonnaient un peu partout dans le nord et dans le sud de la Roumanie. Ajoutons que des dommages considérables furent causés à ce pays par des invasions provenant du sud de la Russie.

La Roumanie est encore aujourd'hui sous la menace d'incursions de sauterelles venant des pays limitrophes.

Comme nous avons déjà eu l'occasion de le rappeler, *L. migratoria* apparut en vols considérables, en 1880, au Japon (région de l'Hokkaido) et il fut alors considéré comme venant du continent. Il y fit une deuxième apparition l'année suivante. En 1905 et en 1906, on le signala dans les îles Ogasawara (îles Bonin) et il s'y est montré depuis chaque année en quantités plus ou moins notables. Réunis en bandes les individus de cette espèce passent facilement au-dessus des montagnes élevées ou des cours d'eau; ils suivent la direction du vent à une vitesse de 6 « chô » par minute (654 m environ). Leur vol n'est pas toutefois de longue durée ; on estime que la distance qu'ils peuvent parcourir varie de 30 à 60 « ri » (118-235 km environ) par an. On ne croit pas possible que cet insecte passe du Japon sur le continent et s'y multiplie.

La direction suivie par les *L. migratoria,* qui envahirent en septembre 1914 la République de Salvador, était celle du nord-ouest ; elles venaient du Mexique et du Guatémala.

Pachytylus sp. — Il n'y a rien de vraiment certain au sujet de l'origine des sauterelles dans les Etats Fédérés Malais. Toutefois, on est porté à croire qu'il s'agit, non pas d'un insecte qui se serait multiplié soudainement *in situ* d'une manière extraordinaire, mais bien d'un orthoptère importé ; et cela surtout si l'on ne perd pas de vue que sa présence fut signalée, au début, dans un port (Port Dikson), localité qui paraît moins indiquée pour la reproduction d'un insecte indigène que beaucoup d'autres qui se trouvent dans ces Etats, et, de plus, si l'on considère que la multiplication et la dissémination du fléau vers l'intérieur eurent précisément leur origine dans cette localité maritime.

Lorsqu'elles commencèrent à se répandre, les sauterelles suivirent une direction à peu près définie, du sud au nord ; elles passèrent de l'Etat de Négri-Sembilan dans celui de Sélangor ; avec le temps, elles passèrent de ces deux Etats dans le Pahang.

Pendant 1914, et en particulier d'avril jusqu'à octobre, on observa dans

tout le territoire une tendance à un mouvement général des sauterelles vers le nord-ouest, tandis que pendant le reste de l'année la direction fut intervertie.

Le même fait fut constaté de nouveau au commencement de 1915 : par exemple, les quelques bandes qui se trouvaient dans le Sélangor et qui y étaient venues du Négri-Sembilan, revinrent plus tard, au moins en partie, dans ce dernier Etat.

A Malacca et dans l'Etat de Johore, les sauterelles sont venues des Etats Fédérés Malais. D'après ce que l'on a observé à la fin de février 1915, presque toutes les bandes qui s'étaient localisées dans la partie septentrionale du Johore s'en éloignèrent en se dirigeant vers le nord, pour revenir, en partie, à leur point de départ, au mois de mars, et y pondre leurs œufs.

Oxya velox. — C'est un orthoptère qui, au Japon, se limite en général, à la localité où il se manifeste et il ne s'en éloigne pas tant qu'il y trouve une nourriture suffisante. Comme cette condition ne fait jamais défaut, les migrations de cet insecte sont absolument inconnues au Japon.

Cyrtacanthacris succincta. — Cette sauterelle se reproduit très abondamment dans l'Inde, dans le voisinage des Ghats occidentaux, le long d'une ligne formée par des collines boisées qui côtoient la mer du district de Thana jusqu'à Coorg ; l'habitat principal de reproduction est aux environs de Goa, pas dans la forêt, mais dans les prairies ouvertes qui l'avoisinent. Cet insecte se reproduit aussi sur toutes les plaines de l'Inde méridionale, dans les localités qui lui conviennent, et on le trouve dans l'Assam, à Bourma et dans toute l'Inde péninsulaire. Lorsque le nombre des individus atteint une certaine importance, les insectes deviennent migrateurs ; au demeurant, *C. succincta* est une sauterelle ordinaire localisée qui fait partie de la faune régulière de la plaine.

Des Ghats occidentaux les bandes se répandent à Bombay, à Mysore, dans certaines parties de Madras, à Hyderabad, dans les Provinces Centrales et dans quelques parties de l'Inde centrale.

Cyrtacanthacris septemfasciata. — La Rhodésia méridionale est considérée comme pouvant être parfois envahie par cette sauterelle, qui provient du nord du Zambèze.

D'après les renseignements que l'on possède au sujet de la Province de Mozambique, *C. septemfasciata* — l'unique espèce qui intéresse vraiment ce territoire — est répandu le long de la côte orientale africaine, du Natal jusqu'au nord du fleuve Rovouma ; dans les années où il abonde, il gagne les terres basses du Transvaal et de la Rhodésia méridionale et il s'étend quelquefois dans le sud jusqu'à la côte du Cap ; il n'atteint que rarement les terres hautes de l'Afrique du Sud. Bien que cette sauterelle ne présente pas les caractéristiques d'insecte migrateur si accentuées chez *Locusta pardalina*, il est certain qu'elle préfère quelques localités qui constituent jusqu'à un certain point ses quartiers d'hiver ; d'autre part, il n'est pas rare de ren-

contrer, pendant les cycles de plus grande intensité de cet orthoptère, des bandes sporadiques hivernant çà et là partout où les circonstances leur sont favorables.

C'est ainsi que cette sauterelle parait être endémique dans le Zoulouland et dans le territoire de Barue, y compris une partie de la région située au nord du Zambèze et de la Rhodésia méridionale. Du Zoulouland, elle émigre dans le Natal et dans les districts de Lourenço-Marques et d'Inhambane ; elle occupe parfois le territoire du Souaziland, la partie basse du Transvaal et la Rhodésia méridionale. Du foyer du Zambèze, elle vole vers la côte en suivant le cours du fleuve et occupe une partie du district de Téte, une partie du Nyassaland, et presque tout le district de Quélimane.

Ses foyers préférés sont constitués par des vallées humides et chaudes ; c'est pourquoi, étant données les conditions topographiques et climatologiques générales de la région du littoral en question, il n'y a pas lieu de s'étonner que l'instinct migratoire soit peu accentué chez cette espèce, car rien ne paraît lui imposer un retour forcé vers ses quartiers d'hiver primitifs.

D'après les observations faites dans l'Union de l'Afrique du Sud, l'habitat permanent de cet insecte dans ses rapports avec l'Afrique du Sud serait encore inconnu ; l'idée que cette espèce y ait un territoire permanent de reproduction paraît être purement spéculative.

Schistocerca tatarica. — Cet orthoptère se reproduit dans l'Inde d'une manière permanente dans les collines sableuses et désertiques du Radjpoutana occidental, dans le Béloutchistan, dans le sud de l'Afghanistan et de la Perse et il essaime de ces régions en volant sur le Radjpoutana et sur d'autres parties de l'Inde.

Il se peut que le défaut de nourriture développe l'instinct migratoire chez cette sauterelle ; des bandes ne tardent pas à se former pour aller à la recherche d'aliments à l'entour, en passant sur le sud-ouest du Pendjab, sur les Provinces Unies, le Bengale, les Provinces Centrales, ils vont à l'est jusqu'à Assam, dans le sud jusqu'à Madras et au Kathiavar dans la Présidence de Bombay. Il n'est pas rare de trouver dans certaines années le *S. tatarica* mélangé au *Cyrtacanthacris succincta* dans le Kathiavar et dans certaines parties de la Présidence de Madras. Les bandes qui pénètrent dans les régions plus humides des Provinces Unies, des Provinces Centrales, de Bombay, Bengale, Madras et Assam paraissent mourir en grande partie avant d'avoir pondu. Quant aux vols qui séjournent dans les régions plus sèches du Pendjab et du Radjpoutana, on suppose qu'ils pondent vers la dernière partie de la période des pluies, en août, septembre et octobre ; de même que l'on suppose que les jeunes insectes atteignent le stade ailé au commencement de la saison froide et constituent les bandes qui pondent leurs œufs l'année suivante, tandis que leurs parents meurent graduellement comme l'ont déjà fait leurs ancêtres au printemps précédent.

On peut affirmer, en ce qui concerne en général *S. tatarica* dans l'Afrique du Nord, qu'il dirige ses invasions du sud au nord, de l'intérieur vers la mer.

Quant au point de départ de ces invasions sur le continent africain, les auteurs ne sont pas d'accord à ce sujet. L'opinion la plus commune est que ce point de départ initial — c'est-à-dire la « région permanente » des sauterelles — se trouve dans le Soudan central et précisément aux environs du lac Tchad. Selon d'autres auteurs, les bandes proviendraient des régions équatoriales ; selon d'autres encore, *S. tatarica* serait une espèce déserticole qui, dans certaines années, trouvant, vers le nord, des conditions favorables à sa propagation, émigrerait dans cette direction. C'est précisément le Sahara occidental qui, d'après KÜNCKEL D'HERCULAIS, constitue la région d'où partent les sauterelles pour se diriger d'abord vers le nord-ouest et ensuite vers le nord.

Indépendamment de l'existence de la région permanente du criquet pèlerin dans une partie plutôt que dans l'autre de l'Afrique, il est permis d'admettre que la cause première de ses migrations doit être recherchée dans la nécessité pour lui de trouver ailleurs une quantité suffisante d'aliments, après que, du fait de sa multiplication considérable, qui a lieu précisément dans la région permanente, la nourriture vient à manquer dans cette dernière. Les vents chauds du secteur sud jouent en outre un grand rôle dans la direction que les bandes migratrices prennent vers le nord. Quant aux bandes provenant des pontes faites dans le nord, elles prennent généralement vers la moitié de juillet une route en sens inverse de celle que les bandes précédentes ont suivie et elles se dirigent vers le sud.

Il faut ajouter, en particulier pour la Tunisie, que les vols des sauterelles y arrivent en suivant ordinairement la direction sud-ouest-nord-est (région du Djérid) venant du sud-algérien et des oasis du Soûf ; cependant les invasions de 1899 venaient de l'ouest.

De mémoire d'homme, on n'a jamais eu à déplorer dans aucune localité de la Tripolitaine septentrionale des invasions ayant causé des dommages considérables tant aux terrains ensemencés de la steppe (céréales) qu'aux plantations et aux cultures herbacées des jardins. On constate, il est vrai, de temps en temps, tantôt dans une localité tantôt dans une autre, l'existence d'un nombre considérable de sauterelles, surtout dans la steppe, mais ces insectes n'ont jamais présenté les caractères de bandes migratrices.

Ce phénomène pourrait trouver son explication dans le fait que les bandes de sauterelles migratrices se forment, paraît-il, dans le Sahara occidental et prennent généralement la direction du nord-ouest et du nord ; les pays les plus généralement atteints seraient donc le Maroc et l'Algérie.

Etant données sa topographie et ses conditions météorologiques, l'Erythrée se prête à être envahie par les sauterelles (*S. tatarica*) à toutes les époques de l'année. Du printemps à l'automne, ce sont les régions situées sur le haut-plateau qui sont infestées, tandis que les sauterelles passent l'hiver dans la plaine et le long du littoral. Les invasions de la Colonie se font du sud et du sud-est par les voies du Tigrai et l'on peut déduire de renseignements constants que la zone permanente éthiopienne est l'Avergalè. De l'ouest-nord-ouest, il y a des invasions qui traversent Kassala et la montagne de Gulza, sans qu'on puisse établir pour le moment

où se trouve la région permanente d'où proviennent les insectes. En Erythrée, la région du littoral comprise entre Zula-Sahel et la frontière soudanaise est une zone de reproduction hivernale. Il est bon de noter que les sauterelles nées en Erythrée émigrent au Soudan ou en Ethiopie, tandis que celles qui naissent et vivent dans ces deux régions immigrent, échangeant leur territoire selon leurs besoins, soit pour suivre les variations climatologiques, soit pour rechercher des localités favorables à l'incubation et à la nourriture.

Quant à la Nigéria, dans son ensemble, la direction la plus génerale d'où proviennent les premières bandes de *S. tatarica* (?) qu'on y a observées paraît être celle de l'est. Il en serait de même pour les provinces méridionales, d'après ce qu'on peut déduire des renseignements dont on dispose à ce sujet. Cependant quelques bandes sont arrivées du nord et ont disparu ensuite dans la direction du nord-est et de l'est ; d'autres sont venues de l'ouest. Des indigènes se rappellent que quelques-unes de ces bandes retournèrent dans les localités d'où elles étaient venues. Mais il est très probable que c'est de l'est que provenaient le plus généralement les sauterelles qui visitèrent cette Colonie.

Un certain nombre de données ont été recueillies, surtout en 1905, sur les déplacements du *S. tatarica* dans l'Afrique orientale anglaise, mais comme on a signalé l'existence d'un nombre considérable de bandes séparées, les renseignements que l'on possède à ce sujet sont plutôt de nature à engendrer une certaine confusion. Il n'est donc pas possible de suivre les déplacements de chaque bande avec quelques probabilités de certitude. Que l'on veuille bien considérer, en outre, que la Colonie étant placée entre des régions plus ou moins sujettes à la visite des sauterelles, on peut signaler ces dernières, pour ainsi dire, de n'importe quel quadrant. Quoi qu'il en soit, le fait le plus important qui ait été constaté, c'est que Voi est un des territoires de reproduction préférés. La bande de formation récente, qui apparut à Naivasha le 3 février 1905, indiquerait aussi l'existence d'une zone de reproduction au nord de cette localité.

Quant à l'Afrique orientale allemande, il est établi que les sauterelles arrivent, dans le sud de la Colonie, de l'Afrique orientale portugaise et que, dans le nord, elles fondent de la steppe sur les territoires habités. Si l'invasion dure longtemps, la reproduction a lieu sur les territoires occupés.

Schistocerca paranensis. — Costa-Rica doit être plutôt considéré comme un lieu de passage pour les bandes de cette sauterelle ; elles n'y apparaissent qu'à des époques indéterminées et plutôt éloignées l'une de l'autre et, à ce qu'il semble, elles ne s'y sont jamais arrêtées pendant longtemps ; cela tient certainement aux conditions du climat qui leur sont contraires et à l'exiguïté du territoire qui les oblige à considérer le sol de Costa-Rica comme une station inévitable placée sur leur route entre les deux Amériques (Alfaro).

D'après les données les plus récentes, des bandes passèrent de Honduras au Nicaragua et arrivèrent dans la province de Guanacaste, sur

le territoire de Costa-Rica, vers la fin de 1914. En 1915, les bandes migratrices reprirent leur voyage vers le sud et envahirent le territoire de la République, en juin, par ses deux versants jusqu'à la frontière de Panama.

Alfaro a pu observer, au commencement du mois de juin 1915, les bandes qui entrèrent par le nord de la province d'Alajuéla dans les cantons de Zarcero, Naranjo, San Rámon, Palmarés, Grecia et Aténas. Après avoir dépassé le lac de Granada, les vols, d'après cet auteur, se divisèrent en deux colonnes, dont l'une suivit le versant du Pacifique, le long de la côte, sur des terres basses, au pied des montagnes ; l'autre se dirigea vers les plaines humides et montueuses de la côte de l'Atlantique, sur les régions de San Carlos et de Sarapiquí et sur la zone à bananiers de la province de Limón ; elle suivit sa route vers le sud sur le territoire de Talamanca pour entrer dans les Bocas del Toro, dans la République de Panama. Mais une partie de cette colonne, qui venait du nord-est, suivit le bassin du fleuve San Carlos où se trouvent des pâturages cultivés et, poussée certainement par les vents, elle se vit contrainte de traverser la chaîne de montagnes du nord vers la dépression du Zarcero, à une altitude de 1888 m au-dessus du niveau de la mer; elle avança avec de si grandes difficultés qu'elle fut obligée de s'arrêter pendant quelques jours, et elle poursuivit ensuite sa route au sud, vers la région sud-ouest du plateau central.

Quant aux invasions du *S. paranensis* signalées à la Trinité, il résulte que les insectes qu'on y a observés venaient du Vénézuéla ; et on suppose que c'est de la Colombie qu'ils seraient venus au Vénézuéla. Pour arriver à la Trinité, les îles situées entre cette dernière et le Vénézuéla leur serviraient d'étapes. Tant que les sauterelles se développeront au Vénézuéla, la Trinité sera toujours menacée d'être envahie par ces orthoptères.

Les zones du territoire du Brésil sujettes aux ravages du *S. paranensis* sont considérées, jusqu'à présent, comme faisant partie de la région temporaire de l'insecte. Elles sont constituées par les Etats de Matto Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catharina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espirito Santo et Minas Geraës.

Il résulte de la communication transmise à l'Institut par le Gouvernement de la Bolivie que les sauterelles seraient de passage dans une partie du département de Santa Cruz et dans ceux de Chuquisaca et de Tarija, où ces insectes sont un vrai fléau pour l'agriculture.

Des bandes y ont été signalées en novembre et en décembre 1914 ; dans de nombreuses localités elles détruisirent toutes les cultures de sorte que l'on dut ensemencer de nouveau. Les larves nées des œufs pondus par les sauterelles lors de leur passage firent leur apparition avec les nouvelles plantes ; elles causèrent de grands dommages dans presque tous les territoires des provinces d'Arce, Avilés et O'Connor.

Au commencement du mois de mai 1915, de grands vols de sauterelles apparurent de nouveau ; leur passage dura de dix à douze jours.

En ce qui concerne l'invasion du *S. paranensis*, constatée au Chili en 1906, il résulte que la « langosta » entra dans le territoire de la République par la région du Bio-Bio et que la bande des envahisseurs se divisa en

deux parties : l'une se dirigea vers le nord en suivant la vallée du Bio-Bio et l'autre prit la route de l'ouest par Lonquimai, Malacahuello et Curacautin. De violents orages dispersèrent cette partie de la bande. Cette invasion ne produisit que de très petits dommages, ce qui est considéré comme une nouvelle preuve que la sauterelle en question ne peut pas prospérer dans la partie sud du Chili ; cela dépend, croit-on, des conditions climatiques du pays, de la topographie de son territoire traversé par de nombreux fleuves et cours d'eau et de la distribution même de la pluie.

D'après ce qu'on rapporte, les vols de *S. paranensis* qui envahissent la République Argentine viennent de sa voisine la Bolivie, et pénètrent dans le pays par la partie occidentale de la frontière du nord, à la hauteur de Yacuiva.

Les bandes envahissantes font leur apparition à des époques plus ou moins précoces, selon que leur marche est favorisée par une température modérée et par les vents du nord ou du nord-ouest ou bien retardée par les pluies, par les basses températures ou par les vents contraires.

D'ordinaire, l'approche de l'invasion est annoncée par de petites bandes qui paraissent jouer le rôle d'éclaireurs.

Quelques vols atteignent des proportions gigantesques ; un œil peu exercé pourrait les confondre avec des nuages chargés d'orage, car, à certains moments, ils arrivent à obscurcir le ciel et les insectes couvrent plusieurs lieues carrées lorsqu'ils se posent.

Il arrive parfois que de petites agglomérations d'ailés, détachées des bandes principales nées, sur le territoire argentin, des insectes qui forment les invasions immédiatement antérieures, restent dans les provinces de Jujuy, Salta, Catamarca et La Rioja, où elles sont retenues par des circonstances climatiques adverses, lorsque les bandes susdites prennent leur vol vers le nord-ouest. Ces petites agglomérations hivernent dans les régions indiquées et y pondent leurs œufs entre les mois de mars et de mai.

Les insectes qui naissent de ces pontes sont combattus méthodiquement comme dans les autres parties de l'Argentine ; toutefois, l'agriculture n'étant pas très développée dans les susdites provinces, la population y étant peu dense et le territoire accidenté, fait de montagnes et des chaînes montagneuses, on comprendra facilement qu'une partie des larves échappe à la destruction. Arrivés à l'état adulte, ces insectes forment de nouvelles bandes ; celles-ci prennent leur vol vers les provinces du centre et forment les avant-gardes des invasions qui viennent du dehors et qui sont bien plus considérables que celles purement occasionnelles d'origine intérieure.

Les bandes qui envahissent la République en venant de la Bolivie, de même que celles qui prennent leur vol dans les provinces du nord-ouest de l'Argentine, suivent une direction parallèle, c'est-à-dire du nord-ouest au sud-est et atteignent successivement les provinces de Tucumán, Santiago del Estero et la partie nord des provinces de Santa Fé et de Cordoba, qui ne tardent pas à être complètement envahies. Plus tard, ces mêmes bandes s'étendent jusqu'à la province de Buenos Aires et au nord du Gouvernement de La Pampa ; toutefois cela ne se produit pas tous les ans.

Une partie des bandes qui envahissent Santa Fé pénètrent parfois

jusqu'à Corrientes et Entre Ríos et de petites agglomérations des sauterelles qui attaquent Cordoba passent dans la province de San Luis, d'où elles s'étendent, bien qu'exceptionnellement, jusqu'aux provinces de San Juan et de Mendoza. Il est rare que les invasions s'étendent plus au sud du territoire de La Pampa Centrale.

Outre le courant d'invasion que nous venons de décrire et qui est le courant normal qui se produit fatalement chaque année, s'étendant plus ou moins selon l'ordre et la forme indiqués, il en existe parfois un autre qui, de même que le premier, provient de la Bolivie. Les bandes qui le composent pénètrent dans le Paraguay et de là, passant ensuite à travers les territoires de Formosa et du Chaco, elles fondent successivement sur les provinces de Santiago del Estero, Corrientes, Cordoba, Santa Fé, Entre Ríos et Buenos Aires. Les invasions que l'on signale dans l'Uruguay et dont l'intensité est variable proviennent de ce courant.

D'après ce qu'on rapporte pour le Paraguay, les sauterelles (*S. paranensis*), suivant leur route habituelle, se dirigent en majeure partie vers le sud ; mais une partie, la moins nombreuse, prend la direction de l'est et, passant sur les forêts élevées du Haut-Paraná, presque toujours à de grandes hauteurs, les sauterelles se dirigent, sans toucher ces forêts, vers le Brésil où elles se posent sur les premières savanes des Etats de Paraná et de Santa Catharina et se répandent quelquefois dans ceux de Rio Grande ou de São Paulo.

Les invasions seraient devenues plus fréquentes et plus nuisibles au fur et à mesure que diminuaient les terrains boisés et l'humidité de l'air. Toutefois, les dommages n'ont jamais pris, au Paraguay, les proportions qu'ils atteignent dans d'autres parties de l'Amérique du Sud ; cela dépend de ce que, au Paraguay, les sauterelles manquent complètement ou ne se présentent qu'en petit nombre pendant plus que la moitié de l'année, et aussi du fait que sept, dix ans et même davantage s'écoulent sans que les sauterelles y apparaissent, et si elles s'y montrent ce n'est qu'en vols de peu d'importance.

D'après le rapport transmis par le Gouvernement de l'Uruguay, les bandes de *S. paranensis* qui envahissent périodiquement le territoire de la République, proviennent presque toutes de l'Argentine ; cependant, certaines années, des vols arrivent du Brésil. Les sauterelles qui viennent de l'Argentine pénètrent dans l'Uruguay en traversant au vol le fleuve Uruguay ; on a observé des cas où l'insecte n'ayant pas encore atteint l'état adulte a passé le fleuve à la nage sur une distance approximative de deux kilomètres. Les bandes suivent la direction du nord-ouest, du nord et de l'ouest et, à leur entrée dans la République, elles se dirigent, sauf les conditions météorologiques spéciales du moment, vers le sud et le sud-ouest.

Avant d'aller plus loin, il y a lieu d'exposer ce que l'on connaît jusqu'à présent au sujet de la région permanente du *S. paranensis*.

La situation de cette région a préoccupé, comme on doit le supposer, les autorités de l'Argentine.

On crut d'abord que cette région pouvait se trouver dans les territoires boisés du Chaco et de Formosa ; on constitua donc des Commissions

d'étude qui, en deux occasions différentes et à des époques où le reste du pays était exempt de sauterelles, parcoururent en divers sens les territoires indiqués; mais ces Commissions, se basant sur leurs observations directes corroborées par les renseignements recueillis sur place lors de leur passage, arrivèrent à conclure que la région permanente de cette sauterelle ne devait pas être recherchée dans les territoires visités.

L'entomologiste LYNCH ARRIBÁLZAGA, qui avait fait partie des susdites Commissions, fut informé plus tard par une personne qui voyageait fréquemment entre la Bolivie et l'Argentine, qu'il y avait un point de la province bolivienne des Cordillères où l'on trouvait la sauterelle toute l'année; cela confirmait, en quelque sorte, l'opinion de cet entomologiste, à savoir que la région permanente devait être située au nord de la République Argentine et hors de son territoire; il proposa alors d'organiser une expédition officielle qui se rendrait dans cette région et en établirait, si possible, les limites.

LYNCH ARRIBÁLZAGA partit le 29 avril 1908 de Jujuy et suivit l'itinéraire suivant: Jujuy, Yacuiva, San Francisco, Lagunillas, Abapó, Santa Cruz et retour par Cochabamba.

Se basant sur les renseignements fournis par les autorités des localités qu'il traversait et par quelques particuliers, ainsi que sur les faits qu'il avait lui-même observés, LYNCH ARRIBÁLZAGA traça les limites de la région qu'il considère comme permanente; il la plaça entre le 19e et le 22e degré de latitude sud et le 61e et 67e degré de longitude occidentale (provinces boliviennes des Cordillères et du Chaco).

LYNCH ARRIBÁLZAGA ne pénétra pas dans la région qu'il a décrite, il l'aborda seulement du côté occidental; l'expédition fut courte et le nombre des renseignements obtenus est peu abondant, de sorte que pour arriver à des conclusions définitives sur la détermination de la région permanente du *S. paranensis* qu'il a tracée, il est nécessaire d'entreprendre des études complémentaires et de pénétrer plus avant dans les provinces orientales de la Bolivie.

Quoi qu'il en soit, l'expédition de LYNCH ARRIBÁLZAGA a permis d'affirmer — d'après le rapport envoyé par le Gouvernement de l'Argentine — que c'est de l'est de la Bolivie et d'une région égale à celle qui a été signalée ou plus étendue, située là où elle a été indiquée ou dans son voisinage immédiat, que rayonnent les invasions qui fondent sur le reste de la Bolivie par l'ouest et par le nord; par l'est, elles arrivent dans l'Etat de São Paulo du Brésil et dans la République du Paraguay et par le sud dans la République Argentine; les bandes partent approximativement à la même époque et les jeunes insectes nés des œufs pondus par ces bandes envahissantes reviennent au point de départ à une époque uniforme, ce qui peut faire soupçonner l'existence d'une zone d'irradiation et de concentration du *S. paranensis*, en Bolivie.

Au Brésil, on est d'avis que la région permanente de cette sauterelle se trouve dans la partie orientale de la Bolivie. On a à peu près la même opinion à cet égard en Uruguay, car on y suppose que la région permanente est située au centre de l'Amérique du Sud.

Par contre, le rapport transmis par le Gouvernement du Paraguay, exprime la conviction que si cette région permanente existe, elle doit être beaucoup moins étendue que ne le suppose LYNCH ARRIBÁLZAGA. En effet, une partie de la région que ce dernier considère comme telle est couverte de bois et, par cela même, peu propice à une multiplication abondante des sauterelles ; une autre partie renferme des marais salants ou des terres très salées ; une autre enfin est une steppe ouverte à tous les vents et relativement froide en hiver, époque à laquelle les sauterelles ont besoin de chaleur. On estime au Paraguay qu'il est très probable que le centre d'irradiation du fléau n'existe ni dans le Chaco ni ailleurs, puisque les pontes ont lieu en Argentine et dans n'importe quelle localité.

Schistocerca americana. — Les plus grandes invasions de cette sauterelle qui ont désolé le Mexique ont eu lieu souvent, sinon toujours, de trente en trente ans ; entre ces invasions, on en a constaté d'autres moins importantes et de caractère local. Chaque fois que la République n'a pas subi d'invasions pendant quelques années, on a eu des invasions partielles dans les pays de l'Amérique centrale et on a observé, dans ces cas-là, que les bandes se multipliaient jusqu'au commencement de la grande invasion périodique. Alors, les bandes se réunissaient et s'avançaient vers le nord jusqu'à la frontière mexicaine ; là, elles se divisaient en deux parties : l'une se dirigeait vers le nord et l'autre prenait la direction du nord-ouest parallèlement à la côte du Pacifique. Arrivées sur les Etats de Chiapas ou de Tabasco, les bandes du nord se subdivisaient, une partie envahissait les champs de Vera Cruz et la côte du Golfe, tandis que l'autre se répandait sur les Etats de Campêche et de Yucatan. Il se détache parfois de la colonne principale, dans la région située au nord du Guatémala, des bandes qui se dirigent vers le Yucatan, entre les frontières de cet Etat et de celui de Campêche, c'est-à-dire entre Halachó et Progreso, localité où les sauterelles apparaissent en premier lieu.

Les invasions de la péninsule du Yucatan durent généralement sept ans, bien que dans des circonstances que l'on doit considérer comme exceptionnelles, il y ait eu des périodes de quatre, cinq ou six ans. Ces exceptions s'expliquent en admettant l'action ininterrompue de causes ennemies, qui affaiblissent et déciment les bandes ou bien en supposant que dans leurs migrations vers le nord-ouest, elles s'élèvent à de grandes hauteurs et que, transportées par les vents, elles s'éloignent du continent et vont se précipiter dans les mers environnantes.

On a observé dans le Yucatan que les sauterelles, depuis les premiers sautillements de la larve jusqu'aux derniers vols de l'adulte, tendent à se diriger toujours vers l'est ou le nord-ouest.

On a constaté que, dès qu'elles ont poudu, les sauterelles meurent en grande quantité ; celles qui survivent peuvent avoir encore de vingt-huit à trente-deux jours de vie au plus. Bien des fois, celles qui ne meurent pas dans les champs s'élèvent à des hauteurs suffisantes, jusqu'à rencontrer un courant d'air, qui les entraîne vers le nord-ouest pour les précipiter dans la mer.

Si le moment de pondre n'est pas encore venu et que les bandes soient surprises pendant leur vol par l'arrivée de la nuit, elles continuent leur pérégrination toute la nuit, en se dirigeant toujours vers le nord-ouest. Au mois de mai 1912, on observa pendant trois jours et trois nuits de suite des bandes qui, passant sur la ville d'Izamal (Yucatan), suivirent continuellement la même direction; beaucoup disparurent; on suppose qu'elles allèrent tomber dans les mers voisines.

Schistocerca peruviana. — Nous avons déjà eu l'occasion de dire que les apparitions de cette sauterelle au Pérou ne sont pas de date récente (début du XIXème siècle), mais elles se sont manifestées d'une manière permanente, quoique avec des alternatives d'intensité et sur une étendue limitée, seulement depuis seize ans environ. Les accidents de terrain, qui abondent dans la zone infestée du Pérou, sont considérés comme la cause principale du peu d'étendue des terrains propices à la multiplication des sauterelles; de plus, il faut citer les variations atmosphériques fréquentes et brusques et l'action d'autres causes adverses naturelles.

Melanoplus spretus. — Au Canada, il a sa région permanente c'est-à-dire son lieu originaire de reproduction où l'on peut toujours le rencontrer en plus ou moins grande quantité, dans la partie méridionale de l'Alberta et dans la partie sud-occidentale du Saskatchewan. La région subpermanente, à savoir le territoire où la sauterelle peut se reproduire pendant un certain nombre d'années sauf à disparaître ensuite, est constituée par les deux régions contiguës du sud-est du Saskatchewan et du sud-ouest du Manitoba. Le reste de cette province, jusqu'au Lake of the Woods, forme la région temporaire, c'est-à-dire le territoire que l'insecte ne visite que périodiquement et dont il disparaît d'ordinaire au bout d'un an.

De même qu'on le constate aux Etats-Unis, lorsque les sauterelles se sont extraordinairement développées dans la région permanente, l'insecte passe dans la région subpermanente et de celle-ci dans la région temporaire, celle qui souffre le plus de la présence des sauterelles; dans la région subpermanente, les dommages sont plus fréquents que dans la région temporaire mais ils sont rarement aussi graves et aussi imprévus que dans cette dernière.

La même espèce trouve aux Etats-Unis sa région permanente dans les Etats de Montana, Wyoming et Colorado. La région subpermanente est constituée par le Dakota septentrional, le Dakota méridional et aussi par la partie occidentale du Kansas. La région temporaire se compose des Etats de l'Union nord-américaine qui côtoient le Mississippi à l'occident.

Emigrant de leurs foyers d'origine, les bandes du *M. spretus* arrivent le plus souvent, au commencement de l'été, dans le Dakota méridional; vers la moitié de l'été dans le Colorado, le Nebraska, le Minnesota, l'Iowa et dans la partie occidentale du Kansas; elles arrivent à la fin de l'été dans la partie sud-est de ce dernier Etat et dans le Missouri: elles ont été signalées dans le Texas vers la moitié d'octobre et même après. La direction que les

bandes prennent dans leurs migrations est donc, en général, celle du sud au sud-est ; à l'ouest des Montagnes-Rocheuses, elles descendent vers les vallées et les plaines les plus fertiles, mais pas avec la même régularité que celle dont elles font preuve dans l'est.

Calliptamus italicus. — En Autriche, et plus exactement dans le Carso gorizien et en Dalmatie, on a constaté que l'invasion de cette sauterelle procède lentement de l'orient vers l'occident.

Nous avons déjà eu l'occasion de faire allusion à cette espèce pour ce qui concerne l'Italie et la Grèce, lorsque nous avons traité du *Dociostaurus maroccanus* dans ces deux pays.

En 1849, alors que l'apparition en masse des sauterelles fut signalée pour la première fois en Serbie, et précisément à Korman, département de Kragujévac, on constata qu'elles venaient de l'est avec une grande rapidité. Malheureusement, on ne détermina pas alors de quelle espèce il s'agissait.

Les sauterelles existent en grande quantité dans tout le Sahara espagnol ; ce n'est que lorsque le vent du sud règne, en automne, qu'il en tombe quelques-unes dans le Gouvernement politique-militaire de Rio-de-Oro.

La dernière bande de sauterelles observée au Togo dans le district d'Anecho (1903) se dirigeait, d'après ce que l'on rapporte, de l'orient vers l'occident. Dans le district de Lome, c'est en 1901 ou en 1903, au dire des indigènes, que les dernières bandes furent observées ; elles venaient du nord-est. Les jeunes insectes, nés des œufs que ces bandes y avaient pondus, prirent leur route vers le sud-ouest ; on affirme que dans le territoire de Awe les sauterelles seraient allées et venues encore une fois, après quelque temps, dans une direction contraire.

Quant aux sauterelles qui désolent l'Australie, on peut dire, en général, que d'ordinaire elles se développent et se multiplient dans la partie intérieure, sèche de ce continent et que, dans des conditions climatiques favorables, elles augmentent rapidement et se présentent, à des intervalles irréguliers, réunies par millions.

Détruisant tout ce qu'elles trouvent sur leur passage, elles se dirigent généralement vers les districts côtiers, dès qu'elles ont atteint leur maturité. Parfois, d'immenses nuées passent d'un Etat dans l'autre ; tel est, par exemple, le cas de Victoria où les sauterelles arrivent à travers la Nouvelle-Galles du Sud. En général, les apparitions ont lieu après une ou deux années de sécheresse.

Causes qui déterminent la formation des bandes, les migrations et la multiplication des sauterelles

On ne saurait affirmer actuellement, sans courir le risque de tomber dans l'erreur, que l'on connaît avec certitude les causes qui induisent les sauterelles à se réunir d'abord, dès le premier âge, en bandes plus ou moins

imposantes et à voyager ensuite en parcourant des distances plus ou moins considérables. Ce qui paraît indiscutable à l'égard de ces animaux comme à celui d'autres, qui ont des mœurs analogues, c'est que tant leur réunion que leurs migrations ont pour résultat final la conservation de l'individu et de l'espèce.

Mais, les causes premières de ces deux phénomènes distincts sont encore à trouver. Toutefois, de nombreuses conjectures ont été faites à ce propos ; nous allons mentionner les principales.

On voudrait admettre, par exemple, chez l'insecte l'existence de facultés naturelles, telles que l'instinct d'association et celui de migration ; le besoin de protection mutuelle porterait les individus à se rassembler ; la nécessité de chercher des conditions météorologiques favorables, de trouver la quantité de nourriture suffisante pour satisfaire les exigences d'un nombre extraordinaire d'individus, et, de plus, de fuir les causes ennemies naturelles déterminerait les déplacements et les migrations.

Parmi les causes qui favorisent la pullulation des sauterelles et en même temps les dommages qu'elles occasionnent à la végétation, on compte : la prédominance de conditions climatiques favorables à l'éclosion et à l'évolution ultérieure des insectes, constituées, pour la majeure partie des espèces, par la succession d'années de grande sécheresse ; l'action des vents, des orages, etc., qui contribuent à la diffusion et à la dispersion des vols et, par conséquent, à la multiplicité des pontes ; la diminution ou l'absence d'ennemis naturels ; la nature aride, pierreuse du sol, particulièrement propice, en général, à la reproduction de ces orthoptères ; la négligence dans le défrichement des terres incultes où les œufs ont été pondus ; l'emploi, dans certains pays, de systèmes culturaux déterminés, qui consistent à laisser en repos pendant un certain temps des étendues de terrain souvent considérables ; l'insuffisance ou l'absence d'une lutte systématique et générale, etc.

Nourriture

Dans leur premier âge, ces insectes se nourrissent, en général, des herbes tendres qui poussent dans les terres incultes, dans les prairies, dans les pâturages naturels, dans les lieux, en somme, où ces insectes sont nés, à moins qu'ils ne se soient développés directement sur des terrains cultivés.

Puis, au fur et à mesure que l'herbe vient à manquer dans les localités occupées d'abord et que ces orthoptères sont devenus plus voraces en se developpant, ils commencent à attaquer aussi les cultures ; ils font souvent preuve d'une préférence plus ou moins marquée pour certaines d'entre elles.

Ainsi, des plantes cultivées, ce sont en général les céréales et les autres graminées qu'ils préfèrent, puis viennent les légumineuses à graine et à fourrage, les plantes potagères, les plantes fruitières, industrielles, médicinales, ornementales et, enfin, les essences forestières.

De plus, ils ont une prédilection pour les plantes à l'état vert, dont

toutes les parties jeunes et tendres leur fournissent une nourriture convenable ; toutefois, ils paraissent accorder leur préférence aux feuilles bien qu'ils sachent tirer aussi un bon parti des tiges, des branches, des fruits, des graines et quelquefois même des racines.

Il est clair, d'autre part, que le choix et l'ordre de préférence des aliments sont susceptibles de varier, car ils dépendent de divers facteurs, parmi lesquels il faut compter les conditions physiques du pays infesté et son caractère botanique et agricole ; il faut tenir compte également à cet égard de l'espèce ou des espèces de sauterelles qui fréquentent les régions atteintes, et d'autres causes encore moins évidentes en apparence.

Même lorsque ce choix peut se faire relativement sur une vaste échelle, on observe parfois, chez ces insectes, des abstentions qui conduisent, dans certains pays, à une exclusivité d'alimentation. Il en est ainsi, en Chine, où, leur nourriture ne se composant que de graminées, ils laissent de côté les légumineuses (soya [*Glycine Soja*], *Vicia, Pisum*), les solanées (pomme de terre), le sésame ; à Porto-Rico, à St.-Kitts et dans la Guyane anglaise où *Schistocerca pallens* n'attaque parmi les plantes cultivées que la canne à sucre ; dans le Surinam, où les feuilles des jeunes *Hevea* souffrent seules de la présence d'une espèce de *Schistocerca*.

D'autre part, on a vu *Dociostaurus maroccanus* détruire les plantes potagères en Serbie, par exemple, et endommager fort peu les céréales qui se trouvaient dans leur voisinage immédiat, et cependant, les céréales, nous l'avons déjà dit, comptent parmi les plantes les plus recherchées par les sauterelles.

On a constaté aussi parfois qu'elles préféraient les plantes spontanées aux plantes cultivées. Ainsi, on peut dire, d'après les observations recueillies en Sardaigne sur *D. maroccanus*, que cette sauterelle n'envahit les cultures que lorsqu'elles se trouvent sur sa route, sans qu'il y ait dans leur voisinage des pâturages verts ; l'insecte attaque presque constamment les herbes spontanées qui infestent les cultures avant de s'adresser aux plantes cultivées. Les plus grands dommages sont constatés chez ces dernières là où il n' y a pas de prairies vertes ou lorsque ces dernières sont sur le point de mûrir. Si dans les champs de blé, d'orge, d'avoine, etc. les sauterelles ne trouvent pas suffisamment d'herbes à dévorer, elles attaquent et dévorent les céréales.

On a observé ailleurs aussi quelque chose de semblable : à Chacachacare, petite île située non loin de la Trinité, *S. paranensis* préférait aux plantes cultivées quelques composés sauvages. Il faut noter toutefois à ce propos que cette même sauterelle a, dans la petite île voisine de Patos, attaqué les cultures sans toucher à la végétation spontanée.

D'autre part, même parmi les plantes spontanées, ces orthoptères font un choix, en en mangeant un certain nombre, en en respectant d'autres, comme il résulte des observations et des renseignements recueillis en Algérie au sujet du *D. maroccanus* et du *S. tatarica*.

Citons encore l'observation faite au Mexique, où *S. americana*, tout

en attaquant de nombreuses plantes cultivées, fait preuve d'une préférence spéciale pour l'« icaban » (*Croton albidus*), euphorbiacée notoirement vénéneuse pour l'homme et pour le cheval.

De plus, une même espèce végétale peut aussi être diversement attaquée d'un pays à l'autre et parfois dans le même, par une unique espèce de sauterelles.

A cet égard, le comportement du *D. maroccanus* vis-à-vis de la vigne est digne d'être noté: celle-ci est plus ou moins gravement attaquée en Italie, en Bulgarie, en Algérie, etc. Par contre, l'insecte ne paraît pas y toucher en Hongrie. On raconte à ce propos que l'on vit en 1906, à Nádudvar (Balassa-föld, ferme Meise), une bande considérable s'abattre sur un vignoble et y rester environ un quart d'heure, puis l'abandonner intact, sans avoir entamé une seule feuille; pendant ce temps, une autre bande attaquait, non loin de la susdite ferme, une batteuse en plein mouvement, pour dévorer le blé presque entre les mains des ouvriers.

Tandis que le criquet marocain a parfois complètement dépouillé les oliviers de leurs feuilles dans plusieurs localités de la Grèce et de l'Algérie, ces arbres ne sont pas d'ordinaire soumis à ses attaques en Calabre (Cotrone).

D'après d'autres observations faites en Italie, cette espèce n'attaque jamais les tomates à Cotrone, tandis qu'en Sardaigne elles courent le risque d'être complètement détruites.

On a remarqué souvent en Algérie que le blé, le maïs, le lin, le tabac, la vigne, le mûrier, les arbres fruitiers, etc. étaient respectés par *S. tatarica*, dans certaines localités tandis que dans d'autres ces plantes étaient considérablement endommagées par le même insecte.

Pendant sa dernière invasion au Mexique, *S. americana* infligea des pertes estimées à plusieurs millions de « pesos » (1) à la culture de l'« henequén » (*Agave rigida*), le principal article d'exportation du Yucatan et du sud de la République et un des facteur les plus importants de la richesse de ces contrées ; il n'en fut pas ainsi dans les invasions précédentes ou l'« henequén » n'eut que peu à souffrir de cette même sauterelle.

De plus, une même plante est plus ou moins attaquée, non seulement d'après son âge — fait d'ailleurs explicable — mais même d'après ses conditions de culture : au Mexique, *S. americana* recherche peu les grandes plantes de caféier, mais en revanche il détruit les petites ; dans le même pays, il ne mange pas le tabac écimé, mais si cette opération n'a pas été exécutée, il le dévore comme une vraie friandise.

Les choses changent presque totalement surtout lorsqu'il y a pénurie de plantes cultivées et de végétation en général. Alors, ces orthoptères ne sont plus aussi difficiles dans le choix de leur nourriture et ils dévorent presque tout ce qui se présente, y compris ce que dans d'autre conditions ils auraient laissé de côté. On les voit dans ces cas manger avec voracité toutes les parties d'un végétal, même ultramûr, sec et dur ; ils arrivent même à ronger, avec le même acharnement que celui qu'ils auraient mis

(1) 1 » peso » d'or de 100 « centavos » = 2,583 fr au pair.

à détruire des rejetons tendres et succulents, l'écorce et le bois du tronc et des grosses branches des arbres.

Au besoin, ils ne dédaignent pas des plantes très grossières, hispides ou épineuses ou coriaces, telles que *Carlina, Galactites tomentosa, Cnicus, Echium*, etc., en Sardaigne; *Eryngium campestre, Atractylis gummifera*, en Sicile; *Carduus nutans*, en Hongrie; les chardons aussi en Algérie; ou bien irritantes comme les euphorbes, en Sardaigne, *Urtica urens*, en Hongrie; ou bien ayant des propriétés notoirement vénéneuses comme, en Sardaigne, *Thapsia garganica* que les chèvres mêmes refusent ou comme, en Algérie, l'harmel (*Peganum Harmala*), connu comme un poison par les indigènes et évité par les troupeaux; il en est de même pour les plantes à saveur âcre et à odeur désagréable comme la pomme épineuse (*Datura Stramonium*) en Algérie et en Erythrée; d'ailleurs rien d'étonnant à cela, si on le rapproche de ce que nous avons déjà dit au sujet de l'« icaban » du Mexique. Rappelons ici encore les recherches expérimentales en cage entreprises à Constantine (Algérie) par J. Künckel d'Herculais et Théophile Bauguil en 1889, au sujet de la préservation des vignes contre les dommages causés par les sauterelles; les expérimentateurs constatèrent entre autres résultats, que les solutions amères d'aloès, de gentiane, de *Quassia amara*, n'empêchaient pas les ailés de *D. maroccanus* d'attaquer les ceps; toutefois les deux auteurs précités ont estimé qu'il était permis de supposer que, à l'état libre, l'insecte aurait évité les vignes traitées aussi avec d'autres substances ayant des propriétés insecticides ou répulsives plus marquées.

Cependant, il existe — exception des plus rares — quelques plantes que ces orthoptères respectent généralement. Telles sont, pour *D. maroccanus*, d'après ce que l'on rapporte de l'Espagne, le « diente de léon » (*Taraxacum officinale*, dent de lion, pissenlit); pour *S. tatarica*, dans l'Inde, le théier (on a constaté qu'il n'a subi que de très légers dommages, en 1915, dans les districts de Darjeeling et de Terai et que, hors de l'Inde, il n'a que très peu souffert à Ceylan, en 1895, et qu'il n'est pas touché dans l'Union de l'Afrique du Sud), le « farash » ou *Tamarix gallica* (l'observation a été faite plus précisément dans le Radjpoutana) et *Melia Azedarach* (« bakain », « Persian lilac ») qui, d'après ce que l'on a observé même très récemment à Djelfa, n'est pas plus touché en Algérie, où *S. tatarica* épargne aussi le caroubier.

Une autre sauterelle encore, *S. paranensis*, fait preuve en Argentine d'une profonde répugnance pour le *M. Azedarach* appelé dans ce pays-là « paraíso » et il évite même de s'y poser. Il en est presque de même en Uruguay où le « paraíso » est épargné également, à moins que tout autre aliment vienne à manquer.

Dans l'Inde encore *M. Azadirachta* (« neem ») est un autre arbre auquel *Cyrtacanthacris succincta* s'attaque rarement.

Ces insectes se nourrissent aussi de substances animales, soit dans les champs, soit dans les lieux habités où, à la recherche de nourriture, ils arrivent même à envahir les maisons jusque dans les recoins les plus cachés et y entament les denrées, les aliments déjà apprêtés, les meubles. En

Algérie, où *D. maroccanus* attaque les céréales aussi dans les magasins et n'épargne pas les pains de munition, les sauterelles ont parfois obligé les habitants à abandonner leurs demeures et à dormir en plein air.

On a constaté que les tissus eux-mêmes ne sont pas à l'abri des attaques de ces insectes : au Japon, par exemple, on a vu *Locusta migratoria* dévorer en quelques instants des morceaux d'étoffe de laine aussi bien que du papier; en Algérie, des tissus de laine ou de soie ont été trouvés perforés ou lacérés par *D. maroccanus*; dans l'Union de l'Afrique du Sud, *Locusta pardalina* a été jusqu'à faire quelquefois sa proie des vêtements mis à sécher; dans l'Uruguay on a vu *S. paranensis* manger de la toile.

De plus, ces orthoptères se dévorent voracement entre eux; ce sont les individus les plus faibles ou mutilés ou bien malades ou mourants qui sont attaqués de préférence. On sait d'ailleurs que *Tettigonia albifrons* pousse le cannibalisme à un tel point que les femelles ne se contentent pas de dévorer leurs mâles, mais qu'elles vont jusqu'à détacher leurs pattes postérieures, par autotomie, et les mangent.

Ceci posé, nous croyons utile d'indiquer ici quel est, dans chaque cas, le régime alimentaire de ces insectes ; nous donnerons à ce propos tous les renseignements qu'il nous a été possible de recueillir dans les divers pays du monde. Les plantes dont ces orthoptères se nourrissent seront indiquées chaque fois dans l'ordre d'importance qu'elles paraissent avoir relativement aux insectes considérés.

ESPÈCES DE SAUTERELLES CONSIDÉRÉES	PAYS INFESTÉ	NOURRITURE	OBSERVATIONS
PHASGONURIDÆ			
Pholidoptera chabrieri . .	Autriche : Carso gorizien.	Vignes, arbres fruitiers, *Prunus Mahaleb*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Quercus*, noisetier, robinier, genévrier.	
P. littoralis	»	»	
Tettigonia verrucivora . .	»	Végétation des prés et des pâturages, luzerne, trèfle, maïs, pommes de terre, blé, seigle, sarrasin.	
	Bulgarie : village d'Odirné.	Vesce, blé.	
T. albifrons	Italie.	Herbes des prés, vesce, fève, blé (prov. de Campobasso) ; blé en gerbe ; quelquefois la vigne (Sicile).	
	Algérie.	Plantes cultivées, surtout celles des jardins.	
Phasgonura viridissima. .	Autriche : Carso gorizien.	Comme *Tettigonia verrucivora*.	
P. caudata	Autriche : Dalmatie.	Tabac.	
Conocephaloides maxillosus	Guyane anglaise.	Canne à sucre.	
Cyrtaspis scutata	Autriche : Carso gorizien.	Comme *Pholidoptera chabrieri*.	
Orphania denticauda . .	»	»	
Poecilemon ornatus . . .		»	
Barbitistes yersini . . .	»	»	
B. oeskayi	»	»	

	ge de Brestovitza (arr. de Béla-Slatina).		
Barbitistes spp.	Autriche : Dalmatie.	Tabac.	
LOCUSTIDÆ			
Scyllina gregaria	Porto-Rico.	Canne à sucre.	
Dociostaurus maroccanus	Portugal.	Blé, orge, avoine, herbes des prés, plantes fruitières, maïs.	
	Espagne.	Plantes des prés et des pâturages, céréales, pomme de terre, tomate, plantes potagères, vigne, feuilles d'oliviers et d'arbres forestiers.	Il ne touche pas au *Taraxacum officinale* (« diente de léon »).
	Italie : péninsule et îles de Sardaigne et de Sicile.	Herbes tendres des prés et pâturages naturels, céréales en général, légumineuses à grains, pommes de terre et autres cultures potagères ; vignes (prov. de Lecce ; Sicile ; Sardaigne) ; oliviers et agrumes (prov. de Catanzaro) ; tabac (Sardaigne) ; chardons (prov. de Catanzaro ; Sardaigne), *Eryngium campestre*, *Atractylis gummifera* (Sicile).	Dans la prov. de Catanzaro (Cotrone), il respecte les lentisques et les fenouils sauvages et, en général, les plantes odorantes ou aromatiques, et, parmi les cultures, la tomate et le fenouil ; en Sardaigne, il ne paraît pas rechercher les pois chiches ; lorsqu'il rencontre des vignes dont les feuilles ont été traitées par la bouillie bordelaise, il dévore d'abord les plantes qui recouvrent le sol, puis il attaque les vignes.
	Hongrie.	Graminées sauvages, blé, avoine, seigle, orge, luzerne, vesce, pois, maïs, betterave sucrière et fourragère, colza, *Carduus nutans*, *Urtica urens*, *Robinia Pseud-acacia*.	
	Roumanie : distr. de Romanați.	Luzerne.	

ESPÈCES DE SAUTERELLES CONSIDÉRÉES	PAYS INFESTÉ	NOURRITURE	OBSERVATIONS
Dociostaurus maroccanus	Serbie : dép. de Požarevac.	Haricot, melon d'eau, melon, courge, sorgho, seigle et maïs.	
	Bulgarie.	Orge, seigle, blé, maïs, vigne, luzerne, vesce, etc.	
	Grèce.	Herbes spontanées des prés, tabac, cotonnier, oignons, vigne, céréales, feuilles d'oliviers et de pins.	
	Algérie.	Plantes des pâturages, des prés, orge, blé, maïs, sorgho, plantes des petits jardins, des potagers, vergers, pépinières, vigne, olivier, *Eucalyptus*, etc.	La vigne est quelquefois une des plantes les plus gravement atteintes.
	Tripolitaine.	Céréales.	
Arcyptera fuscus	Autriche : Carso gorizien.	Comme *Tettigonia verrucivora*.	
A. brevipennis	»	»	
Chortippus parallelus . .	Autriche : Korneuburg.	Avoine, orge, herbe des prairies.	
Chortoicetes terminifera. .	Australie.	Herbes des pâturages, céréales, feuilles d'arbres.	
Oedaleus senegalensis . .	Australie : Nouvelle-Galles du Sud.	Herbes des pâturages.	
Locusta pardalina . . .	Union de l'Afrique du Sud.	Se nourrit essentiellement de graminées.	Il ne touche pas à la végétation arborescente. Connu pour avoir détruit des vêtements mis à sécher.
	Sud-Ouest africain allemand.	Généralement des herbes ; lorsqu'il pénètre dans les champs et dans les jardins, presque toutes les plantes cultivées.	

		et dans la Nouvelle-Galles du Sud ; graminées indigènes et importées, plantes potagères, vigne, arbres fruitiers, etc. (Victoria).	
L. migratoria	Roumanie.	Graminées spontanées ; presque toutes les plantes cultivées.	
	Japon.	*Sclaria italica*, *Panicum miliaceum*, *P. frumentaceum*, orge, blé, herbes des prés, des forêts ; dans les îles Ogasawara (îles Bonin), la canne à sucre.	Il mange des tissus de laine, du papier, etc.
L. danica	Salvador.	Fèves, maïs, plantes potagères, canne à sucre, bananiers.	
	Australie.	Feuilles de canne à sucre (Queensland); graminées, plantes potagères, vignes (Nouvelle-Galles du Sud, Victoria).	
Pachytylus sp.	Etats Fédérés Malais.	Graminées spontanées des pâturages, riz, cocotier, ananas, canne à sucre, plantes textiles, citronnelle, plantes potagères, bambou.	Nuisible à l'*Hevea brasiliensis* dont il ne mange pas les feuilles, mais les ailés par leur poids en cassent les branches.
Dissosteira longipennis . .	Etats-Unis: Nouveau-Mexique.	*Bouteloua oligostachya* (« grama grass »), *Bulbilis dactyloides* (« buffalo grass »), *Bouteloua hirsuta* (« mesquite grass »), maïs, *Sorghum*, *Panicum miliaceum*, moutarde cultivée, radis, laitue, courge, patate douce, pomme de terre, tomate, *Zea saccharata* et oignons non encore mûrs ; quelquefois aussi *Salsola Tragus* et *Chlorogalum pomeridianum*.	
Ommexycha virens	Paraguay.	Tabac et, en général, toutes les plantes de semis.	
O. servillei	»	»	
Aularches miliaris	Ceylan.	Cocotier, aréquier, *Erythrina*, *Artocarpus*, etc.	
A. punctatus	»	Aréquier, cocotier, *Erythrina*, *Artocarpus*, *Cinchona*, rocouyer.	Il n'attaque pas le cacaoyer et cause peu de dommages au théier.
Atractomorpha crenaticeps	Hawaï : îles de Oahu et de Kauaï.	Plantes potagères.	
	Australie : Queensland.	Feuilles de canne à sucre.	

ESPÈCES DE SAUTERELLES CONSIDÉRÉES	PAYS INFESTÉ	NOURRITURE	OBSERVATIONS
Chromacris speciosa . . .	Paraguay.	Tabac et, en général, les plantes de semis.	
Zoniopoda omnicolor . .	»	Plantes résineuses, eucalyptus.	
Tropidacris collaris . . .	Guyane anglaise: district de Bartica.	Feuilles d'*Hevea brasiliensis*.	
T. dux	Trinité.	Canne à sucre, cacaoyer, bananier, cocotier, *Anacardium* («cashew») et *Erythrina* («immortel»).	
	Guyane anglaise.	Maïs, manioc, canne à sucre.	
Oxya velox	Japon.	Riz, canne à sucre, *Panicum frumentaceum*, *Setaria italica*, maïs, joncs, etc.	
	Australie: Queensland.	Feuilles de canne à sucre.	
Orthacanthacris aegyptia. .	Autriche: Dalmatie.	Tabac.	
Cyrtacanthacris nigricornis	Java: résidences de Semarang et Rembang.	Cocotier, maïs, caféier, etc.	
C. maculicollis	Australie: Queensland septentrional et Nouvelle-Galles du Sud.	Plantes potagères.	
C. succincta	Inde.	*Andropogon Sorghum* («juari»), *Cajanus indicus* («tur»); canne à sucre, *Pennisetum typhoideum* («bajra») et d'autres graminées; manguier, agrumes, cocotier et *Carvota urens*, plantes fores-	Mange rarement les graines oléagineuses et attaque aussi rarement *Melia Azadirachta*

C. septemfasciata	(Province de).	luzerne et autres fourrages cultivés, tous les arbres fruitiers y compris les agrumes; bananier, plantes ornementales des jardins (palmiers, fougères, bambous), cocotier.	ves dommages à la canne à sucre et au cocotier.
	Union de l'Afrique du Sud.	Graminées ; peu de plantes cultivées ; feuillage des arbres.	Il ne s'attaque pas au théier.
C. guttulosa	Australie: Queensland.	Feuilles de canne à sucre.	
C. exacta	»	Canne à sucre.	
C.? proxima	»	Feuilles de canne à sucre.	
C. plagiata	»	»	
Schistocerca columbina . .	Porto-Rico.	Graminées.	
S. tatarica	Inde.	Cotonnier, *Indigofera tinctoria* («indigo»), *Sesamum indicum* («til»), *Pennisetum typhoideum* («bajra»), *Andropogon Sorghum* («jowar»), blé, *Cicer arietinum* («gram»); probablement presque toutes les plantes cultivées de champ et de jardin; feuilles d'*Albizzia Lebbek* («siris»), *Ficus religiosa* («peepal»), *Pinus excelsa* («chir»), de plusieurs *Acacia*.	En général, il ne touche pas au théier, ni au *Melia Azedarach* («bakain», «Persian lilac»); il respecte aussi *Tamarix gallica* («farash») dans le Radjpoutana.
	Maroc (Protectorat français).	Céréales clairsemées et encore en herbe, vigne, figuiers et arbres en fleurs ; faute de choix, toutes les plantes.	
	Algérie.	Céréales, plantes potagères, industrielles, arbres fruitiers et autres, flore de la steppe, etc.	Il épargne *Melia Azedazach* et le caroubier; il mange même l'harmel et la pomme épineuse.
	Tunisie.	Céréales, plantes potagères, olivier, vigne, arbres fruitiers, plantes ornementales, etc.	
	Tripolitaine.	Céréales.	
	Nigéria (?).	*Sorghum vulgare* («Guinea-corn»), maïs et graminées indigènes.	
	Erythrée.	Des plantes potagères jusqu'à l'écorce des arbres.	Il mange aussi la pomme épineuse.
	Afrique orientale anglaise.	Végétation spontanée et plantes cultivées.	

ESPÈCES DE SAUTERELLES CONSIDÉRÉES	PAYS INFESTÉ	NOURRITURE	OBSERVATIONS
Schistocerca tatarica . .	Afrique orientale allemande.	Graminées et petites plantes sauvages, maïs, riz, lentilles, pois, bananier, feuilles de palmiers et d'ananas.	
S. paranensis	Costa-Rica.	Feuilles tendres de maïs; riz, canne à sucre, pommes de terre, haricots, plantes potagères en général ; feuilles de bananier, cacaoyer, plantes fourragères.	
	Patos (Ile de).	Maïs, cocotier (1915).	Il n'a pas attaqué la végétation spontanée (1915).
	Chacachacare (Ile de).	Plantes basses cultivées de toutes sortes, jeunes cocotiers (1885) ; en 1915, petites composées sauvages.	Les plantes cultivées ont été respectées (1915).
	Monos (Ile de).	Plantes cultivées de toutes sortes, mais basses ; jeunes cocotiers (1885).	Il n'attaque pas les palmiers à haute tige.
	Trinité (Ile de la).	Maïs, épinard sauvage (Carénage, 1885) ; toutes sortes de plantes basses cultivées, jeunes cocotiers (Icacos, 1885).	Pas les palmiers à haute tige.
	Chili.	Plantes des pâturages, des prés naturels, blé.	Les autres plantes cultivées sont peu attaquées.
	Argentine.	Céréales parmi lesquelles le maïs est évidemment préféré ; plantes fourragères, surtout la luzerne; plantes oléagineuses, fruitières, forestières, ornementales.	Il a une répugnance marquée pour *Melia Azedarach* (« paraíso »).
	Paraguay.	Plantes cultivées et plantes des bois.	
	Uruguay.	Céréales, mais aussi d'autres plantes cultivées, arbres.	Il respecte d'ordinaire *M. Azedarach* (« paraíso ») ; on l'a vu quelquefois manger de la toile.
S. pallens	Porto-Rico.	Feuilles de canne à sucre.	
	St.-Kitts.	»	

S. americana	Mexique.	*Croton albidus* (« icaban ») ; graminées cultivées (surtout la canne à sucre et le maïs) et spontanées ; toutes sortes de palmiers ; la majeure partie des légumineuses ; toutes les crucifères et les musacées ; les amarantacées tendres ; les rutacées surtout celles du genre *Citrus* dont il mange les feuilles, les extrémités des rameaux, l'écorce des branches et du tronc ; d'autres espèces de *Croton* ; les feuilles, les fruits et l'écorce de *Phyllanthus longifolius* jusqu'aux racines ; feuilles et écorce de sterculiacées ; feuilles et écorce d'anacardiacées (*Mangifera*) ; *Agave rigida* (« henequén ») ; cotonnier, caféier.	Il faut noter que l'« icaban », la plante préférée, est une espèce vénéneuse, très redoutable pour l'homme et pour le cheval. L'insecte a causé de grands dommages aux cultures d'*Agave rigida*, au cotonnier et à la canne à sucre ; il ne mange pas le tabac écimé, dans le cas contraire il le dévore avec avidité. Il attaque peu les plantes adultes de caféier ; il n'en est pas de même des jeunes.
S. peruviana	Pérou.	Plantes cultivées en général.	
S. praesignata	Trinité (Ile de la).	Comme *Tropidacris dux*.	
Melanoplus atlanis . . .	Etats-Unis.	Luzerne, trèfle, maïs, plantes potagères en général, betteraves à sucre ; peuplier de la Caroline (*Populus monilifera* var. *angulata*), etc.	
M. differentialis	»	»	
M. bivittatus	»	»	
Podisma pedestris	Bulgarie.	Blé.	
P. alpina	Autriche.	Aunes (près de Gratz, 1857) ; hêtres, frênes (Höllenstein, Heuberg, Mittenberg près de Mödling, 1862-1864) ; hêtres communs à Tüffer [domaine de Gairach], 1864 ; hêtres, aunes, bouleaux, châtaigners, chênes ; pommes de terre, légumineuses cultivées, vignes (Styrie méridionale, 1907) ; hêtres (Carniole, 1907).	
Calliptamus italicus . . .	France.	Plantes cultivées.	Très graves dommages à la vigne en 1901-02.
	Italie.	Comme *Dociostaurus maroccanus*.	
	Autriche : Carso gorizien.	Comme *Tettigonia verrucivora*.	Remarquable par sa grande abondance et sa voracité.
	Grèce.	Comme *D. maroccanus*.	

IV

ORGANISATION EN VIGUEUR DANS LES DIVERS PAYS EN VUE DE LA LUTTE CONTRE LES SAUTERELLES

Mesures législatives et administratives *

Il n'existe pas en Allemagne de dispositions législatives concernant les sauterelles.

En France, par la circulaire du 16 avril 1902, nº 36, le Ministre de l'Agriculture a adressé aux professeurs départementaux et spéciaux d'agriculture des conseils et des renseignements en vue de prévenir, pour l'année 1902, les invasions de sauterelles dans les cultures de leurs régions. Cette circulaire donne spécialement des renseignements sur la biologie du *Calliptamus italicus* et sur les moyens de le combattre.

Le Portugal applique le règlement des Services pour la destruction des sauterelles, approuvé par décret du 20 février 1902.

La loi du 21 mai 1908, en vigueur en Espagne pour combattre et pour prévenir les fléaux des cultures, contient toutes les dispositions concernant l'organisation de la lutte contre les sauterelles. Toutes les mesures prises à cet égard par le « Ministerio de Fomento » s'inspirent précisément des dispositions de cette loi.

Les « Consejos provinciales de Fomento » prennent de leur côté un petit nombre de mesures, mais celles-ci sont toujours conformes à la loi précitée, aux décrets royaux et à ceux que promulgue le « Ministerio de Fomento ».

Aux termes de cette loi, les propriétaires, agriculteurs, ingénieurs de toutes classes et leurs assistants, gendarmes, gardes champêtres, gardes assermentés, gardes forestiers et quelques autres du Service de garde et de surveillance rurale sont tenus, sous peine d'amende, d'informer la « Junta local de extinción de la langosta » de l'apparition des sauterelles et des dommages qui en résultent. Celle-ci en informe à son tour le « Comisario regio, presidente del Consejo provincial de Fomento », ainsi que les chefs

---

* Pour plus de détails sur la plupart des mesures que nous rappellerons ici, consulter les publications suivantes éditées par l'Institut international d'Agriculture :

Annuaire international de législation agricole. Rome, 1912-1916, Ière-Vème année (1911-1915), *passim*.

Le Service de protection des plantes dans les divers pays. IIIème édit. Rome, 1914, *passim*.

des provinces limitrophes. Le « Comisario regio » charge un ingénieur agronome ou son assistant du constat sur place de ces dégâts ; la « Junta » doit en outre avertir la circonscription municipale de l'apparition des sauterelles et du lieu et de la date de cette apparition.

Le « Comisario regio », de concert avec la « Junta » et le personnel technique, doit exiger des cultivateurs, dans la première quinzaine d'août, un rapport sur l'étendue des terres infestées, et, dans la seconde quinzaine du même mois, la « Junta » décide sur l'opportunité d'établir un Service de surveillance sur place.

Le « Comisario regio » de la province envahie demande à l'autorité compétente d'interdire la chasse aux oiseaux insectivores, même lorsque la chasse est ouverte.

Si l'agriculteur ne prend pas directement part à la lutte contre les sauterelles, la « Junta » intervient, et exige pour l'automne et l'hiver l'application de mesures opportunes en vue de la destruction de ces insectes.

En Italie, la lutte contre les sauterelles s'est inspirée jusqu'à présent de la loi du 15 juin 1911, nº 529, concernant les mesures en faveur des provinces envahies par le fléau.

D'après cette loi, le Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce est autorisé à nommer dans chaque province envahie un Commissaire temporaire, choisi de préférence dans le personnel technique dépendant de ce Ministère, et qui devra pourvoir à l'organisation et à la direction des travaux de destruction des sauterelles.

En Autriche, on n'a pas pris de dispositions concernant spécialement la lutte contre ces orthoptères.

Il n'y a pas, en effet, de lois de l'Empire s'étendant, sur ce point, à tous les pays représentés au Parlement de Vienne.

Il existe toutefois, pour les différentes parties de l'Empire, des dispositions valables à cet égard et qui concernent la protection des cultures contre les chenilles, les hannetons et autres insectes nuisibles ; bien que n'envisageant pas expressément les sauterelles, ces dispositions se prêtent cependant à une interprétation qui répond aux intentions du législateur et elles offrent un moyen légal également applicable à la destruction des sauterelles. Ainsi, par exemple, le paragraphe 2 de la loi pour la Bohême du 30 avril 1870 impose formellement la destruction d'insectes nuisibles autres que ceux prévus dans le paragraphe 1, si ces insectes apparaissent à n'importe quelle époque de l'année, dans les champs et dans les prairies, d'une manière à donner des préoccupations.

Des dispositions à peu près semblables accompagnent les lois analogues relatives à la Bucovine, à Gorizia et Gradisca, à l'Istrie, à Trieste, à la Carinthie, à la Carniole, à la Moravie, à la Basse-Autriche, à Salzbourg, à la Silésie, à la Styrie, au Tyrol et au Vorarlberg.

Sauf les décrets promulgués de 1870 à 1880 et renfermant quelques dispositions concernant le *Locusta migratoria*, qui causa des dommages en Hongrie au siècle dernier, la question des sauterelles n'avait jamais été réglée dans ce pays.

Elle n'avait même pas été explicitement envisagée par la loi XII

de 1894 sur l'agriculture et la police rurale ; toutefois les articles 54 et 58 de cette loi se prêtaient à être étendus aussi aux sauterelles.

C'est en effet d'après la teneur de ces dispositions que l'on entreprit les premiers travaux pour combattre le *Dociostaurus maroccanus* en 1889-1893 et qu'on lutta, jusqu'en 1906, contre l'invasion de 1904, qui se prolongea jusqu'en 1908.

Mais ces dispositions ayant été reconnues insuffisantes dès 1906, la loi XXXI de 1907, visant la destruction du criquet marocain, fut promulguée.

Voici comment la lutte est organisée en Hongrie : d'une part, les contrées menacées par le fléau sont placées, en vertu des articles 1 et 2 de la loi XXXI de 1907, sous le contrôle des communes et des propriétaires ; d'autre part, un contrôle permanent est exercé par les experts de la Station nationale d'essais entomologiques. Ces fonctionnaires inspectent rigoureusement au moins une fois tous les trois ans le territorie entier de l'Alföld (basse plaine de la Hongrie inférieure) et une fois au moins tous les deux ans toutes les contrées du pays où les sauterelles ont causé des dommages ainsi que celles où on les a rencontrées en nombre lors de la dernière inspection. Cet examen permanent permet de prendre en temps utile les dispositions préventives nécessaires. Dès qu'on s'aperçoit que la multiplication des insectes devient menaçante dans un endroit donné, on prépare pour l'année suivante tout ce qu'il faut pour conjurer le péril, pour limiter l'infestation à une surface tout à fait restreinte et pour détruire les sauterelles avec le moins de frais possibles. Sans doute, cette inspection occasionne quelques dépenses, mais, grâce à elle, le pays ne peut plus être surpris par une apparition soudaine des sauterelles, et celles-ci sont exterminées avant qu'elles n'aient pu causer de grands ravages.

La Roumanie, pour enrayer les dégâts des sauterelles et pour régler les dispositions à prendre en temps opportun, intervint à diverses reprises par des mesures législatives et administratives. C'est ainsi que les Chambres votèrent la loi du 26 mars 1860 pour la destruction des sauterelles. Cette loi fut complétée par le dispositif du 17 juin 1860 ; un nouveau dispositif fut édicté le 17 juin 1861. Ceux-ci ont pour but principal de réglementer les moyens de destruction et de se procurer à temps la main-d'œuvre nécessaire. En effet, par le dispositif du 17 juin 1860, chaque cultivateur est tenu de travailler pendant six jours pour combattre les sauterelles, et cela sur une étendue de 20 km autour de son habitation.

Les sauterelles n'ayant pas jusqu'ici sérieusement menacé la Serbie, il n'existe pas dans ce pays d'organisation relative à la lutte contre ces insectes.

En Bulgarie, la lutte contre les sauterelles est réglementée par la loi sur la police des communes rurales, du 16 mars 1905 (art. 185-198), et par la loi du 7 avril 1910 sur l'encouragement de la culture fruitière et de la viticulture.

Les préfets des départements prennent des mesures administratives d'après lesquelles les agriculteurs des localités envahies sont obligés de participer à la lutte contre les sauterelles. La population est aidée par l'armée.

La direction de la lutte est confiée à l'agronome de l'Etat ou à ceux des chaires ambulantes d'agriculture.

En Grèce, c'est actuellement la loi du 20 décembre 1914–2 janvier 1915, nº 512, relative à la destruction des campagnols et des sauterelles qui est en vigueur.

Nous ne trouvons pas, au Japon, de loi spéciale contre les sauterelles. Pour combattre l'*Oxya velox*, les préfectures de Fou et de Ken établissent, au moyen de décrets, les mesures à prendre conformément à la loi du 24 mars 1896, nº 17, relative aux moyens de prévenir les dommages des insectes nuisibles. Quant au *Locusta migratoria*, qui apparut, comme nous l'avons déjà mentionné, dans la région de l'Hokkaido en 1880, les autorités locales publièrent, en cette circonstance, des réglements provisoires pour la destruction de cet orthoptère.

En Chine, la lutte contre les sauterelles est réglementée par le décret de l'empereur Jon-Tchien, promulgué le 17 août 1723 ; par le décret de l'empereur Djélon, promulgué le 19 juillet 1754 et par sept articles de loi rédigés sous le même empereur.

Quant aux Etats Fédérés Malais, des dispositions ayant rapport aux sauterelles se trouvaient déjà contenues dans l'acte législatif nº 13 de 1913 sur les fléaux de l'agriculture, publié le 1er août de la dite année. Pour remédier aux lacunes des dispositions en vigueur constatées dans la pratique, on a approuvé ensuite et publié le 16 décembre 1914, l'acte législatif nº 24 de 1914, amendant l'acte précédent susmentionné

Les fonctionnaires chargés de diriger la lutte sont autorisés à entrer dans toutes les propriétés pour vérifier si les terrains sont infestés d'œufs ou de jeunes insectes ; à appliquer, en cas d'affirmative, les mesures opportunes pour leur destruction, en employant le poison (arsénite de soude) ou des appareils mécaniques ou tout autre moyen. Si l'exécution des opérations relatives à la lutte est confiée à un fonctionnaire subalterne, ce dernier devra s'en tenir étroitement aux instructions écrites du fonctionnaire qui le délègue ; l'usage du poison est exclu, à moins que le fonctionnaire responsable ne décide qu'il peut être employé en toute sûreté.

Le propriétaire ou l'occupant d'un terrain ou toute autre personne n'ont droit à aucune indemnité pour frais supportés ou dommages soufferts du fait de l'application des dispositions en vigueur ou d'autres mesures y relatives, à moins que le dommage ne soit causé par négligence, ou à dessein, ou sans un motif raisonnable. Les fonctionnaires chargés de la lutte sont donc tenus de prendre les précautions nécessaires pour prévenir des accidents dont le bétail ou autres animaux domestiques pourraient être victimes, lorsqu'on emploie le poison.

Le propriétaire ou l'occupant d'un terrain est tenu d'avertir par écrit le fonctionnaire inspecteur ou le bureau public le plus voisin de l'apparition éventuelle des sauterelles, d'appliquer avec la plus grande diligence les moyens de destruction indiqués à cet effet par l'inspecteur, d'aider ce dernier dans les opérations relatives à la lutte, de mettre à sa disposition, sur sa demande et pendant une semaine seulement, la moitié du person-

nel placé sous la dépendance du propriétaire ou de l'occupant du terrain infesté. Ce personnel sera rétribué sur les fonds publics ; tous les autres frais supportés par le propriétaire ou l'occupant seront également remboursés si le fonctionnaire inspecteur les juge légitimes.

Les infractions des propriétaires ou occupants aux dispositions des mesures en vigueur sont punies d'une amende qui ne peut pas dépasser 250 dollars (735 fr).

Le Gouvernement de l'Inde a transmis constamment des ordres et des instructions détaillées à ses fonctionnaires au sujet des mesures à prendre vis-à-vis de l'apparition des sauterelles. Lorsqu'on craint leur invasion, des officiers spéciaux des revenus, aidés d'un nombre convenable de fonctionnaires subalternes, sont détachés pour entreprendre la lutte, à laquelle ils procèdent avec la collaboration des Conseils de district et d'autres agents locaux.

Dans l'île de Chypre se trouve en vigueur, en ce qui concerne les mesures à suivre pour les opérations relatives à la destruction des sauterelles, la loi XI, en date du 2 juillet 1881.

En ce qui concerne le Maroc (Protectorat français), où la création des Services de l'Agriculture est de date très récente, le Chef de ces Services a rédigé et publié, au commencement de 1915, en vue d'une invasion éventuelle et d'après les observations faites en Tunisie, une notice générale sur les moyens de défense contre les sauterelles. Cette notice contient aussi les mesures administratives proposées pour être adoptées au besoin, concernant l'organisation et la direction de la lutte dans chaque subdivision territoriale, le droit de réquisition de la main-d'œuvre et des animaux, l'acquisition du matériel à employer, les mesures d'hygiène à prendre pour protéger les sources et les points d'eau contre la pollution par les sauterelles et les criquets (insectes non ailés).

En Algérie, des dispositions sont prises au fur et à mesure des besoins. Comme il résulte de la circulaire du Gouverneur général, en date du 5 février 1915, le Service du phylloxéra, qui porte actuellement le nom d'Inspection de la défense des cultures, prête dorénavant son concours à la lutte contre les sauterelles. Par circulaire du 11 décembre 1915 le Gouverneur général a adressé aux autorités dépendantes les instructions générales pour la lutte contre ces insectes en prévision d'une nouvelle invasion.

Le 14 février 1916 est entré en vigueur en Tunisie le décret qui, abrogeant les dispositions du décret du 7 mai 1891 relatif à la destruction des sauterelles, prend des mesures nouvelles pour la destruction des sauterelles, des pontes et des criquets.

Toute personne, non empêchée par des motifs légitimes, est tenue de prêter son concours à la défense contre les sauterelles, pontes et criquets et d'obtempérer aux réquisitions de personnel, d'animaux, de matériel et de produits nécessaires à la destruction. La main-d'œuvre réquisitionnée doit être fournie gratuitement. En dehors du cas prévu dans l'article 2, les services d'animaux, de matériel et de fournitures de produits donnent

droit à une indemnité dont le montant est fixé dans chaque circonscription par le Contrôleur civil ou Chef de Bureau de renseignements.

Les propriétaires et les occupants à un titre quelconque d'immeubles infestés de sauterelles, pontes ou criquets, devront en faire la déclaration aux autorités locales, exécuter sans délai les travaux de destruction avec les animaux et le matériel dont ils disposent, se procurer tous produits nécessaires, employer à la défense une main-d'œuvre, en rapport avec la superficie des propriétés, qui ne peut être inférieure à : 1 homme pour 50 ha de parcours ; 1 homme pour 10 ha de céréales, oliviers ou jachère ; 1 homme pour 5 ha de vignoble ou culture sarclée ; 1 homme pour 1 ha de jardin ou verger. Ils doivent, enfin, ouvrir l'accès de leur propriété au personnel du Service de la défense et se conformer aux mesures prescrites par les autorités locales ou par les délégués du Directeur général de l'Agriculture. Les services prêtés par les propriétaires ou occupants sur leur propre fonds ou exigés d'eux sont à la charge des intéressés.

Dans le cas où les propriétaires ou occupants ne se conformeraient pas aux dispositions précédentes, il sera procédé d'office, par les soins de l'autorité administrative, aux travaux de destruction, et cela aux frais des intéressés, sans préjudice des pénalités encourues : amende de 50 à 1000 fr et 5 à 30 jours de prison ou l'une de ces deux peines seulement ; les articles 463 du code français et 53 du code tunisien sont applicables.

En Egypte, trois décrets établissent le régime de la lutte contre les sauterelles : celui du 16 juin 1891 relatif aux réquisitions pour la destruction de ces insectes ; le décret du 26 avril 1904, qui impose le labourage ou le sarclage des endroits où les sauterelles ont pondu leurs œufs, et le décret du 18 mai 1915 modifiant en partie celui du 16 juin 1891.

De plus, le Ministre de l'Agriculture a envoyé, en 1915, aux autorités placées sous ses ordres plusieurs circulaires visant la destruction des sauterelles. A rappeler particulièrement la circulaire du 25 février, n° 63, dans laquelle il a réuni toutes les instructions relatives à la lutte, en résumé de celles données précédemment par les Ministères de l'Intérieur et de l'Agriculture.

En Erythrée, les sauterelles sont visées par l'art. 128 du règlement pour les Commissariats et les Résidences ; par la circulaire du Bureau de colonisation du 9 septembre 1905 ; par le décret du Gouverneur du 15 novembre de la même année ; par la circulaire du 3 août 1914 et enfin par les édits que les Commissariats promulguent chaque année.

Aucune disposition n'a été prise jusqu'à présent dans la Nigéria.

La lutte contre les sauterelles a été l'objet de deux circulaires du Gouverneur général du Congo belge ; l'une, en date du 12 novembre 1896, contient des instructions générales pour combattre les sauterelles en cas de passage de ces insectes ; l'autre, émise le 4 juin 1907, se rapporte à la destruction des sauterelles à l'aide de l'arsénite de soude.

Pour lutter contre ces insectes, l'Afrique orientale allemande, la Province de Mozambique, la Rhodésia méridionale et le Sud-Ouest africain allemand possèdent une organisation qui correspond parfaitement — on en aura bientôt l'explication — à celle

créée, il y a quelques années, dans l'Union de l'Afrique du Sud qui comprend, comme on le sait, les provinces du Cap de Bonne-Espérance, du Natal, du Transvaal et de l'Etat libre d'Orange.

L'opportunité d'une coopération ou d'une action combinée, dans la lutte contre le fléau des sauterelles qui se renouvelait chaque année, avait été reconnue depuis longtemps et à plusieurs reprises par les diverses Administrations de l'Afrique du Sud. Le 7 décembre 1904, le Gouvernement du Natal, qui avait toujours déployé dans ce sens une activité spéciale, présenta une demande aux Gouvernements de la Colonie du Cap, du Transvaal, de la Colonie du fleuve Orange, du Bassoutoland et ensuite à celui aussi de Mozambique, pour savoir s'ils étaient prêts à collaborer avec lui dans l'œuvre de destruction des sauterelles.

Cette initiative fut favorablement accueillie, surtout par le Transvaal où, selon la méthode adoptée au Natal, une campagne énergique fut entreprise, au début de 1905, sous la direction de l'entomologiste du Gouvernement, M. C.-B. Simpson, qui eut l'idée de créer immédiatement une organisation centrale pour la lutte contre les sauterelles.

M. Simpson soumit son idée au comte de Selborne, Haut-Commissaire de Sa Majesté Britannique pour le Sud-Afrique, qui en comprit aussitôt toute la valeur pratique. Celui-ci adressa, le 1er juin 1906, aux Gouverneurs de la Colonie du Cap, du Natal, de la Colonie du fleuve Orange et à l'Administrateur de la Rhodésia méridionale une Note contenant la première proposition officielle pour l'institution d'un Bureau central en même temps qu'un projet des règles d'après lesquelles le Bureau aurait dû exercer ses fonctions, et conseillant aussi de réunir une Conférence des représentants des diverses Colonies pour discuter ce projet.

La Conférence eut lieu, en effet, à la suite de ces pourparlers ; elle fut inaugurée par le comte de Selborne lui-même, et tint ses séances le 20 et le 21 août 1906 à Prétoria, capitale du Transvaal. Les représentants de la Colonie du Cap, du Natal, du Transvaal, de la Colonie du fleuve Orange et du Bassoutoland y prirent part. La première des treize décisions adoptées par cette Ière Conférence intercoloniale contre les sauterelles recommandait l'institution immédiate d'un Bureau central, dont l'existence devait être assurée pendant cinq ans au moins, et qui serait chargé de recueillir et d'enregistrer dans des tableaux les mouvements des sauterelles à travers toute l'Afrique britannique du Sud et de distribuer des rapports à ce sujet.

L'organisation centrale que l'on souhaitait se trouvait donc, dès lors, un fait accompli : le « South African Central Locust Bureau » s'installait à Prétoria. Les frais étaient couverts par des contributions de fonds au prorata versées par les diverses possessions britanniques de l'Afrique du Sud, à savoir la Colonie du Cap, le Natal, le Transvaal et la Colonie du fleuve Orange — compris actuellement dans l'Union de l'Afrique du Sud — la Rhodésia méridionale, le protectorat du Bechuanaland, le Bassoutoland, le Souaziland et, en outre, par le Sud-Ouest africain allemand et par la Province portugaise de Mozambique.

On reconnut plus tard que l'apparition des sauterelles dans les pays

susmentionnés pouvait avoir une certaine relation avec l'apparition de ces insectes dans les régions limitrophes situées au nord ; le Bureau fit aussitôt des démarches afin d'obtenir au moins des rapports annuels sur les conditions d'existence des sauterelles dans les territoires des Gouvernements de l'Afrique orientale allemande, du Nyassaland, de la Rhodésia du nord-est et de la Rhodésia du nord-ouest ; ces deux dernières sont maintenant réunies sous le nom de Rhodésia septentrionale.

L'entomologiste du Gouvernement du Transvaal, entouré de quelques aides, prit, en qualité de secrétaire de l'institution, la direction immédiate du Bureau ; et le Bureau fut, à son tour, placé sous la dépendance d'un Comité de contrôle composé d'un représentant de chacune des Administrations contribuantes. Ce Comité, à qui furent confiées la direction et la surveillance des affaires et des propriétés du Bureau, devait tenir une assemblée générale au moins une fois par an, à une époque et dans une localité à déterminer chaque fois.

D'autre part, les Gouvernements intéressés à l'entretien du Bureau eurent soin d'organiser chez eux, s'il n'existait pas déjà, une Service spécial chargé de recueillir les renseignements et les avertissements relatifs au développement et au mouvement des sauterelles dans leurs territoires respectifs.

Pour signaler la présence des sauterelles, on a généralement adopté le système des cartes postales. On lit, imprimé sur un côté, un formulaire qui indique, sauf modifications et adjonctions selon les pays, la date de l'apparition des sauterelles, la localité où elles ont été signalées, l'espèce à laquelle elles appartiennent, le stade de l'insecte (ailé ou non ailé), la direction prise, puis des observations variées, le nom et la résidence de l'observateur. L'autre côté porte l'adresse du bureau ou de l'autorité locale à qui doivent être renvoyées les cartes postales dûment remplies. On a même parfois prescrit d'expédier au bureau compétent quelques exemplaires des sauterelles observées dans la région.

Ces formulaires imprimés ont été distribués dès le début, dans chacun des pays, aux fonctionnaires chargés de signaler la présence des sauterelles et d'organiser la lutte contre ces insectes, ainsi qu'aux particuliers disposés à prêter leur concours.

Après avoir groupé tous les renseignements provenant des différentes parties de son territoire, l'Administration devait les transmettre sans délai au secrétaire du Bureau de Prétoria. Là, on reportait ces divers renseignements au moyen de signes conventionnels sur des cartes géographiques, et le secrétaire, mois par mois, expédiait le plus vite possible à toutes les Administrations une petite carte des régions de l'Afrique situées au sud du 10° de latitude sud et sur laquelle se trouvait marquée, de manière à l'apercevoir au premier coup d'œil, la position des sauterelles sur tous les territoires intéressés ; chaque pays pouvait facilement ainsi adopter les mesures qu'exigeaient les circonstances.

D'autre part, chaque Administration eut soin de créer sur divers points de son propre territoire des dépôts de matières insecticides et d'outils appropriés, afin de pouvoir, à l'occasion, entreprendre immédiatement les opérations de défense. L'insecticide à employer et les outils nécessaires

pour s'en servir étaient distribués aux particuliers, souvent gratuitement, ou au prix d'achat, ou, s'il s'agissait d'appareils, même sous forme de prêt.

Les réunions annuelles du Comité de contrôle du Bureau furent tenues successivement, de 1907 à 1910, à Prétoria, à Durban (Natal), au Cap et à Bloemfontein (Colonie du fleuve Orange).

Les quatre rapports annuels préétablis du Comité de contrôle témoignent de l'action que le Bureau a exercée de concert avec les pays adhérents et font aussi connaître les travaux effectués par le Comité pendant ces années.

Lorsque les Colonies les plus directement intéressées à l'existence du Bureau se groupèrent pour constituer l'Union de l'Afrique du Sud, la raison principale qui avait déterminé la création de ce même Bureau tomba d'elle-même. Néanmoins des accords furent pris entre ces divers pays pour obtenir que la Division d'Entomologie de Prétoria, placée sous les ordres du Département de l'Agriculture de l'Union, assumât et continuât — comme cela a réellement lieu — les fonctions précédemment remplies par le Bureau.

Dans l'Afrique orientale allemande — où, comme on l'a-dit, il y a actuellement une organisation correspondant à celle déjà adoptée dans les pays du sud de l'Afrique — il est prescrit normalement que les apparitions de sauterelles doivent être signalées, par cartes postales, au moins une fois l'an, en janvier, à l'Institut impérial d'Amani, à moins qu'il ne s'agisse de bandes importantes : dans ce cas, les renseignements doivent être immédiatement communiqués, et l'on doit expédier en même temps quelques exemplaires des sauterelles en question, afin que l'on puisse déterminer exactement l'espèce dont il s'agit.

Dans le dernier cas — à savoir lorsque des bandes considérables de sauterelles migratrices apparaissent isolément, ou bien si une véritable invasion se manifeste en quelque localité — après que la première apparition a été signalée, l'envoi de cartes postales ou de rapports plus détaillés est exigé mois par mois jusqu'à ce que les sauterelles aient de nouveau complètement disparu.

L'Institut d'Amani transmet annuellement à Prétoria un résumé des renseignements reçus.

De plus, près de cinquante localités de la Colonie possèdent des dépôts de l'insecticide choisi pour la lutte.

Les mesures adoptées dans la Province de Mozambique sont : l'ordonnance du Gouverneur général, n° 864, du 15 novembre 1906, relative à l'envoi par cartes postales ou par télégramme, au Secrétariat général du Gouvernement, des renseignements concernant l'apparition des sauterelles et la manière dont elles se comportent dans la Province ; l'ordonnance du Gouverneur général, n° 419, du 22 mai 1908, imposant entre autres le concours de leur main-d'œuvre, dans la lutte contre les sauterelles, à tous les habitants de la Province résidant hors des villes ou villages chefs-lieux de districts, quand l'ordre leur en est donné par les autorités locales. Les infractions sont punies d'une amende de 25 à 50 « milreis » (140 à 270 fr) ou de 1 à 6 mois de prison.

Un module spécial imprimé, contenant le même formulaire que les cartes postales, a été adopté le 1er août 1914 pour le rapport mensuel sur les mouvements des sauterelles dans la Province.

Aux sièges de circonscriptions et de capitaineries des districts de Lourenço-Marques, Inhambane, Téte et Mozambique, le Gouvernement entretient, par l'entremise de la Section d'Entomologie du Département de l'Agriculture, un stock des outils et de l'insecticide nécessaires pour la lutte.

Le Gouvernement du Mozambique et la Division d'Entomologie de Prétoria ont pris des accords pour continuer l'échange des renseignements concernant l'apparition des sauterelles, comme cela avait lieu avec le « South African Central Locust Bureau ».

Aucune loi sur la destruction des sauterelles n'est en vigueur dans la Rhodésia méridionale, mais l'Administration pourvoit à la lutte et vient en aide aux agriculteurs en leur distribuant gratuitement le matériel nécessaire.

L'exécution des travaux de lutte est confiée dans tous les districts à des fonctionnaires spéciaux choisis parmi les membres de la Police britannique de l'Afrique du Sud ; ceux-ci ont sous leur dépendance des indigènes chargés des travaux manuels. En outre, on met du matériel à la disposition des Commissaires indigènes qui peuvent faire beaucoup avec l'aide des indigènes. Les chemins de fer de la Rhodésia coopèrent eux aussi à la lutte et l'Administration leur fournit le matériel dont ils ont besoin. Des feuilles contenant les instructions sur les méthodes à employer pour assurer l'efficacité de la lutte sont données gratuitement à tous les intéressés.

Les cartes postales pour avertissements sont distribuées à la Police, aux Commissaires indigènes et à tous ceux qui offrent leurs services ; une fois remplies, elles sont adressées au Département de l'Agriculture à Salisbury, d'où les renseignements recueillis étaient auparavant transmis, tous les mois, au Bureau de Prétoria.

Après la disparition de ce dernier, des accords ont été pris en vue d'échanger chaque mois des renseignements entre la Rhodésia méridionale et le Département de l'Agriculture de l'Union, et de signaler telégraphiquement l'approche de vols de sauterelles vers les frontières.

Les Bureaux d'arrondissements et de districts et les postes de Police sont chargés de l'exécution des travaux pour la destruction des sauterelles dans le Sud-Ouest africain allemand.

L'organisation y est à peu près semblable à celle des autres Colonies de l'Afrique du Sud.

En 1909, on comptait dans le territoire de cette possession allemande jusqu'à cinquante-sept dépôts d'appareils et d'insecticide.

Dans l'Union de l'Afrique du Sud, lorsque le Bureau cessa de fonctionner, on promulgua, le 15 avril 1911, la loi destinée à prévenir dans le territoire de l'Union l'introduction et la propagation d'insectes et autres invertébrés nuisibles à l'agriculture, de maladies des plantes, de maladies des abeilles, et à réglementer l'importation d'animaux exotiques.

Le deuxième chapitre de cette loi envisage la destruction des sauterel-

les. Les occupants de terrains sont tenus d'informer au plus tôt l'autorité la plus proche, soit par écrit, soit d'une autre manière, de toute observation d'œufs de sauterelles et de toute apparition de jeunes individus (« voetgangers ») de ces insectes.

L'autorité qui a reçu cet avis en transmettra la teneur au Département de l'Agriculture qui peut, au moyen de ses fonctionnaires, prendre les mesures opportunes.

L'occupant doit procéder immédiatement aux travaux de destruction après avoir consulté le Département ; le matériel nécessaire pour cette destruction lui sera fourni gratuitement par le Département. Chasser les « voetgangers » vers le terrain de son voisin est un délit, l'occupant doit prouver d'une façon satisfaisante qu'il a pris toutes les mesures possibles pour les détruire et qu'il ne les a pas chassés vers le terrain de son voisin.

En cas d'inexécution, sans raisons valables, des dispositions de la loi, le Département devra être remboursé, selon les modalités que l'on jugera à propos, des frais supportés pour les opérations de lutte.

Si le terrain infesté fait partie d'une réserve ou d'une concession indigène et qu'un habitant de ce terrain n'exécute pas, sans motifs acceptables, la partie raisonnable du travail qui lui incombe, il sera puni d'une amende qui ne pourra pas dépasser 5 livres sterling (126 fr environ), ou, si le payement n'est pas effectué, d'un emprisonnement de quatorze jours au maximum.

Dans l'éventualité d'invasions futures, les pouvoirs administratifs ont été dévolus, comme on l'a déjà dit, à la Division d'Entomologie du Département de l'Agriculture de l'Union.

Le Canada et les Etats-Unis n'ont jamais pris de mesures législatives se rapportant particulièrement à la lutte contre les sauterelles ; on n'y compte pas non plus d'organisations créées ou existant à cet effet.

Le Gouvernement de Costa-Rica a promulgué le décret n° 40, en date du 8 juillet 1915, portant réglementation de la campagne contre les sauterelles et abrogeant, en conséquence, les décrets n° 16 et n° 23 du 3 et du 14 juin de la même année.

En 1915, le Gouvernement a organisé militairement, sur certains points du territoire, cinq ou six cents hommes destinés aux travaux de destruction.

A la Trinité, en vertu des dispositions de l'ordonnance relative à la protection des plantes, les inspecteurs nommés par le Gouverneur ont la faculté d'accéder dans les terrains ou dans tous autres lieux pour constater la présence ou l'absence des sauterelles et de prescrire les mesures de défense opportunes ; si ces prescriptions restent lettre morte, les opérations sont exécutées d'office aux frais de l'intéressé, sauf décision contraire du Gouverneur.

Il n'existe aucune mesure légale pour les autres îles du groupe des petites Antilles.

On ne trouve pas davantage au Pérou de mesures législatives réglementant l'action de l'Etat ou celle des particuliers dans la lutte contre les sauterelles ; il n'y a pas non plus d'organisations locales dans ce même but.

Pour ce qui est du Brésil, l'Etat de São Paulo passa, en 1910, un contrat avec M. Casildo Boy, membre de la « Defensa Agrícola » de l'Argentine, pour un cours théorique et pratique sur les procédés de lutte contre les sauterelles. Plus tard, en 1911, le Ministre de l'Agriculture attacha à son service ce même fonctionnaire, qui avait donné cet enseignement dans l'Etat de Rio Grande do Sul et qui était passé ensuite dans celui de Rio de Janeiro, afin que le personnel de la « Defesa Agricola » brésilienne et les élèves de l'« Aprendizado Agricola » de Horto da Penha puissent profiter de ses leçons.

La « Defesa Agricola » du Ministère de l'Agriculture dispose de dépôts spéciaux pourvus du matériel nécessaire à la lutte.

En date du 8 décembre 1915, le « Prefeito municipal » de Agudos a publié une loi rendant obligatoire la destruction des sauterelles sur le territoire de la municipalité.

La loi n° 3708, qui réglemente actuellement la destruction de la « langosta » (*Schistocerca paranensis*) sur tout le territoire de la République Argentine, a été sanctionnée le 22 septembre 1898.

Les habitants de la République âgés de quinze à cinquante ans — sauf ceux qui en sont physiquement empêchés, les femmes, les ecclésiastiques, les employés de l'Etat et des provinces astreints à un service journalier, ceux qui dépendent des entreprises de chemins de fer, hors du terrain de ces dernières — sont tenus de prêter, contre rémunération, leur concours personnel pour la destruction de la « langosta » et de fournir les outils et les animaux nécessaires, sauf les animaux destinés à l'amélioration de la race.

Cette obligation incombe aux habitants dans le territoire compris dans un rayon de 10 km de leur domicile respectif et dans la juridiction de la Commission locale chargée de surveiller le respect de la loi et, pour ceux qui habitent dans les centres urbains, elle s'étend jusqu'à 10 km en dehors de l'enceinte de la ville.

L'obligation ne peut pas dépasser vingt jours de travail consécutifs ou trente jours de travail alterné ; on peut en être exonéré moyennant le payement de 2 « pesos » (4,40 fr) par jour de travail ou bien en livrant, d'accord avec la Commission du district, une certaine quantité d'adultes, de larves ou d'œufs ramassés dans les limites fixées par la Commission centrale.

Sauf les personnes qui en sont empêchées physiquement, les femmes, les ecclésiastiques et les adultes au-dessus de soixante ans, tous les propriétaires ou occupants, toutes les entreprises de chemins de fer sont tenus d'avertir dans les vingt-quatre heures la Commission dont ils dépendent de l'apparition des sauterelles sur leurs terrains et de commencer dans le même laps de temps les opérations de lutte, à titre gratuit, à l'aide de leur person-

nel, de leurs outils et de leurs animaux, dont le nombre peut être augmenté si la Commission le juge nécessaire et cela aux frais des intéressés.

Un propriétaire ou un occupant dont le terrain aura été épargné par les sauterelles, pourra être tenu à collaborer avec la moitié du personnel sous sa dépendance aux travaux de lutte dans les terrains contigus.

Le propriétaire ou l'occupant devra pourvoir à l'alimentation du personnel de la propriété voisine qui lui prête sa collaboration.

Lorsque les propriétaires ou occupants n'auront pas donné avis de l'apparition de la « langosta » et n'auront rien entrepris pour la combattre, les travaux de défense seront effectuées aux frais du propriétaire ou de l'occupant par la Sous-commission compétente. Il en sera de même pour les entreprises de chemins de fer, lorsqu'elles négligeront de combattre les adultes de la « langosta » et de détruire les œufs et les larves dans les terrains qui leur appartiennent.

Les infractions à la loi sont passibles de plusieurs amendes, comprises toutes entre un minimum de 5 et un maximum de 1000 « pesos » (11-2200 fr). Ceux qui disposent de sauterelles ou même d'œufs détruits dans les services gratuits, pour les vendre au fisc ou pour exempter les particuliers de la présentation de ces sauterelles ou de ces œufs, sont passibles d'une amende de 50 à 100 « pesos » (110 à 220 fr), de l'obligation de prêter leurs services gratuitement pendant une période de 5 à 10 jours et de l'emprisonnement pendant le double de ce temps-là ; s'il y a récidive, ces peines peuvent encore être doublées.

L'exécution de la loi est entre les mains d'une Commission centrale de « Defensa Agrícola », composée de six membres et présidée par un Directeur général. Cette Commission pourvoit, à son tour, à l'application des prescriptions légales à l'aide d'autres Commissions, de délégués, de Commissaires ou de Sous-commissaires, détachés dans les zones les mieux appropriées, et placés sous la dépendance directe de la Direction générale de « Defensa Agrícola ». Cette dernière publie même des brochures illustrées contenant des instructions pour la lutte.

Le Paraguay, jusqu'à présent, n'a organisé la lutte contre les sauterelles que dans les années où des invasions se sont produites.

Dans l'Uruguay, les dispositions traitant de la défense contre les sauterelles sont contenues principalement dans la loi du 27 octobre 1908 et dans la loi de « Defensa Agrícola » du 21 octobre 1911.

Obligation est faite à tout propriétaire, fermier ou occupant, de même qu'aux entreprises de chemins de fer d'aviser l'autorité compétente de l'apparition de la « langosta » sur les terrains qu'ils occupent dans un délai de 48 heures, et de pourvoir à sa destruction.

Lorsque le personnel ou les outils dont on se sert se trouvent insuffisants, les propriétaires, fermiers ou occupants sont tenus d'en informer l'autorité compétente ; ils doivent aussi lui faire connaître l'étendue de l'invasion, afin qu'elle puisse donner les ordres nécessaires à ses équipes, qui, avec leur matériel, coopéreront aux travaux de destruction. Dans les cas d'indigence notoire et justifiée, il est du ressort de l'autorité de pourvoir aux frais en utilisant les fonds disponibles.

Les dispositions en vigueur pour les terrains habités sont applicables aux terrains inhabités, à part l'avis de l'apparition de la « langosta », dont il a été fait mention ci-dessus.

En cas de négligence dans l'œuvre de destruction des insectes, d'omission de l'avis d'apparition du fléau prescrit par la loi, d'insuffisance des moyens employés dans la lutte sans que les autorités en aient été averties, celles-ci pourront, après notification, exécuter les travaux nécessaires aux frais du propriétaire, du fermier ou de l'occupant du terrain infesté sous leur direction, s'ils le désirent, et sans préjudice des responsabilités légales dont les contrevenants seraient passibles.

Les autorités ont la faculté de pénétrer dans les terrains envahis avec le personnel nécessaire pour se livrer à la destruction des sauterelles et surveiller l'accomplissement des obligations qui incombent aux propriétaires, fermiers ou occupants de ces terrains.

Dans les terres domaniales ou communales, les établissements publics, les routes ou voies publiques, l'exécution des travaux et les frais qu'ils exigent sont à la charge des autorités respectives.

Les infractions aux dispositions en vigueur sont punies d'une amende de 30 à 100 « pesos » (160,80 à 536 fr) pour les fractions de terrain inférieures à 50 ha ; la même peine est appliquée pour les fractions plus grandes, plus 20 « centésimos » (1,07 fr) par ha à calculer sur l'étendue du terrain que possède le contrevenant dans la zone visée par l'amende, sans que, toutefois, cette amende puisse dépasser, en aucun cas, la somme de 1000 « pesos » (5360 fr).

Si l'amende n'est pas payée dans les dix jours qui suivent celui de l'intimation, le contrevenant subira un emprisonnement dont la durée sera calculée d'après le montant de l'amende, conformément au code pénal.

La chasse et la vente des petits oiseaux non nuisibles à l'agriculture est interdite toute l'année, sous peine de la perte du droit de chasse et d'une amende de 20 « pesos » (107,20 fr). La même peine est applicable à ceux qui détruisent les œufs et les nids.

La Commission centrale de « Defensa Agrícola », instituée par la loi du 21 octobre 1911 et composée de neuf membres et d'un Directeur général, qui en est le chef technique, est chargée de diriger la campagne contre la « langosta ». Elle exerce ses attributions au moyen d'inspecteurs de zone, de section et au moyen de Commissions de section.

Le Bureau de la « Defensa Agrícola » publie des brochures illustrées sur la « langosta » et les moyens de la combattre.

Enfin la résolution du 14 août 1915 indique les mesures de précaution à prendre dans le cas où le territoire national serait envahi par la « langosta ».

Il n'existe pas de dispositions législatives et administratives contre les sauterelles dans les îles Hawaï, dans l'Australie méridionale, dans la Nouvelle-Galles du Sud et dans l'État de Victoria.

Conventions internationales

Entre les diverses dispositions de cette nature actuellement en vigueur en matière de Phytopathologie, il en est une qui se rattache tout particulièrement à la question des sauterelles.

Sur l'initiative du Gouvernement de l'Uruguay, la Conférence internationale de « Defensa Agrícola » se réunit en mai 1913 à Montevideo. Des diplomates et des techniciens y représentaient les pays sud-américains suivants : la Colombie, l'Equateur, le Brésil, le Pérou, la Bolivie, le Chili, le Paraguay, l'Argentine et l'Uruguay.

Or une Convention, signée le 10 mai, et concernant précisément le *Schistocerca paranensis*, fut conclue, à cette occasion, entre le Brésil, la Bolivie, le Paraguay, l'Argentine et l'Uruguay.

Cette Convention comprend 16 articles dans lesquels on a prévu la réunion, avant le 15 août, à Asunción del Paraguay, d'une Commission internationale, formée par un représentant pour chaque Etat intéressé, chargée d'explorer les lieux considérés comme les foyers probables de production permanente de la sauterelle sus-mentionnée — c'est-à-dire sa zone de concentration et d'irradiation — et de proposer au besoin, à la suite de cette enquête préalable, la création d'une Station internationale centrale et de Sous-stations ayant pour but :

a) de déterminer géographiquement, d'une manière définitive, les aires de concentration de la sauterelle ;

b) d'élaborer et de présenter un projet de lutte applicable à la zone de concentration, et, après son approbation, de diriger les travaux nécessaires ;

c) d'aviser les pays intéressés des mouvements des bandes, afin qu'ils puissent prendre contre elles les mesures convenables ;

d) de rédiger et de remettre, à courts intervalles, aux Gouvernements respectifs un rapport sur les travaux effectués et sur tout ce qui peut être fait pour la destruction de la sauterelle.

On a fixé, en outre, les modalités concernant le concours financier et la collaboration réciproque entre les divers Etats contractants, pour ce qui a trait au fonctionnement de la Commission internationale, à la fondation, au fonctionnement et à la durée des Stations ; à l'application du plan commun de lutte ; à l'organisation du Service télégraphique d'avertissement de la marche des bandes de la sauterelle, en adoptant à cet effet le Codex télégraphique annexé à la Convention ; à l'échange d'informations, à la fin de chaque campagne annuelle, sur le mouvement général des invasions de la sauterelle ainsi que sur les différents moyens de lutte adoptés et sur les résultats obtenus ; à l'exécution, de la part des pays contractants, avec leurs propres Services et ressources, des travaux de destruction de la sauterelle dans les zones sub-permanente et temporaire placées dans leurs territoires respectifs.

D'après ce qu'on sait, jusqu'au mois de mars 1916, cette Convention n'avait été ratifiée que par l'Uruguay et le Brésil.

Une seconde Conférence internationale de « Defensa Agrícola » se réunira à Buenos-Aires en 1916.

Comme il existe une certaine connexion ou, si on le préfère, une certaine analogie entre le sujet que nous traitons et les accords intervenus entre divers pays de l'Afrique, il convient de rappeler ici que les Etats qui adhéraient déjà au « South African Central Locust Bureau » se sont entendus pour continuer, par l'intermédiaire de la Division d'Entomologie de Prétoria, l'œuvre de l'ancien Bureau en ce qui concerne l'engagement qu'ils avaient pris de signaler les apparitions de sauterelles et, implicitement, de détruire ces insectes.

Moyens financiers

Il n'existe en Allemagne aucune disposition à cet égard.

En Portugal, les frais occasionnés par les opérations de la lutte contre les sauterelles ont été, jusqu'à présent, supportés par l'Etat. En 1899, par exemple, les frais de la campagne contre ces insectes s'élevèrent en tout à 13 300 « escudos » (74 480 fr); l'Etat paya 20, 30 et 40 « reis » (0,10; 0,15; 0,20 fr) le kg de sauterelles capturées, selon le stade de l'insecte et l'intensité de l'invasion sur les divers points du territoire infesté. En 1901, la lutte coûta à l'Etat une somme de 20 000 « escudos » (112 000 fr).

Les moyens financiers employés dans la lutte contre les sauterelles en Espagne ont été autorisés et fixés par la loi du 21 mai 1908; de plus, une certaine somme est inscrite au budget du « Ministerio de Fomento » afin de couvrir tous les frais nécessaires pour combattre les fléaux des cultures; il n'est pas spécifié qu'elle doive être exclusivement affectée, comme cela a lieu en réalité, à la lutte contre les sauterelles. Un crédit de 50 000 « pesetas » (50 000 fr), destiné au but mentionné ci-dessus, figurait au budget de 1914.

Lorsque l'invasion prend des proportions alarmantes et que les provinces ne disposent pas de fonds suffisants pour la lutte, on demande au « Ministerio de Hacienda » un crédit extraordinaire approprié.

En Italie, la loi du 15 juin 1911, n° 529, a autorisé, pour l'année financière 1910-11, l'inscription d'une somme de 250 000 lires au budget du Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, pour aider à la destruction des sauterelles, avec la faculté de conserver comme engagé pour la même destination l'excédent disponible au 30 juin 1911. En outre, le Ministère a été autorisé à émettre des mandats pour l'avance de sommes supérieures à 30 000 lires en faveur des Préfets des provinces envahies, à inscrire en compte spécial; le Ministère a été également autorisé, dans des cas spéciaux et très urgents, à émettre des mandats pour le paiement d'avances, même si l'on n'avait pas encore rendu compte de l'emploi des fonds précédemment avancés.

La loi précitée a encore établi que la moitié des frais nécessaires pour les travaux de destruction seraient supportés par l'Etat et que l'autre moitié serait répartie entre la province et les communes infestées ou menacées.

La répartition des frais est faite par le Commissaire temporaire nommé par le Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, sauf recours à ce Ministère.

Les communes ont la faculté de contribuer aux travaux de défense et de destruction à l'aide de prestations en nature, dont le montant est défalqué de la contribution qui leur incombe ; les communes sont autorisées à imposer aux citoyens aptes au travail les prestations nécessaires ; les indigents sont rétribués. Si, malgré la nécessité des travaux, la commune ne les impose pas, le Préfet y pourvoira par une ordonnance émise sur la proposition du Commissaire.

Par le décret-loi du Lieutenant-Général du Roi d'Italie, du 27 février 1916, n° 227, il a été inscrit au budget provisoire des dépenses du Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, année financière 1915-16, la somme de 100 000 lires au chapitre n° 232 « Dépenses pour la destruction des sauterelles ».

En Autriche, l'Etat accorde, au fur et à mesure des besoins, des subventions contre les fléaux de l'agriculture ; ces sommes sont complétées par une contribution appropriée que versent les Administrations locales.

On en trouve un exemple dans la campagne entreprise sur le Carso contre les sauterelles pendant l'été de 1909 ; on eut recours alors à la mobilisation des élèves fréquentant les écoles de la zone envahie ; des enfants des deux sexes, âgés de 10 ans et au-dessus, prirent part à la lutte et touchèrent une petite prime en argent par litre de sauterelles capturées ; le litre était censé contenir approximativement 400 insectes et était payé 0,20 fr pendant la première semaine de lutte et 0,15 fr les semaines suivantes.

En Hongrie, en application de l'art. 4 de la loi XXXI de 1907, le Ministre de l'Agriculture avance les fonds nécessaires pour soutenir la lutte; l'art. 5 de cette même loi dispose qu'en principe la moitié de ces fonds doit être remboursée, dans l'année, par les autorités municipales sur le territoire desquelles les travaux de destruction ont été exécutés ou, dans des cas particuliers, en plusieurs annuités; le Ministre de l'Agriculture, d'accord avec le Ministre des Finances, peut mettre exceptionnellement à la charge de son propre budget jusqu'aux $^2/_3$ des frais nécessités par les travaux de lutte contre les sauterelles. Les émoluments du personnel d'experts délégués par l'Etat pour conduire les travaux de lutte, ainsi que le coût des appareils spéciaux, sont entièrement supportés par l'Etat. En échange, les municipalités doivent fournir et surveiller les attelages, les bêtes de trait et la main-d'œuvre nécessaires.

La Roumanie a des crédits spécialement affectés à la lutte contre les sauterelles.

Le tableau suivant indique quelques-uns des crédits supérieurs à 5000 fr qui furent affectés à cette lutte en diverses années :

en 1860	280 000	fr
» 1886	15 000	»
» 1887	30 000	»
» 1888	20 000	»
» 1900	54 245	»
» 1902	6 000	»
» 1903	10 000	»
» 1906	23 225	»
» 1907	18 000	»

Dans le budget du Ministère de l'Agriculture et des Domaines de la Bulgarie, on prévoit une somme globale pour toute lutte contre les maladies et les ennemis des cultures. En 1912, cette somme s'éleva à 5000 fr.

De plus, quelques Commissions départementales permanentes affectent chaque année des sommes de 500 à 1000 fr à la lutte contre les fléaux de l'agriculture dans leurs départements respectifs.

En 1911 et en 1912, un crédit de 150 000 fr fut inscrit, en Grèce, au budget de l'Etat pour la destruction des sauterelles. Il fut établi que quiconque découvrirait ou indiquerait un lieu de ponte toucherait une prime à prélever sur ce crédit. On alloua une prime de 1 fr par ocque (1 280 g) d'œufs ramassés ; quatre ocques environ n'en représentaient plus qu'une, lorsque les œufs étaient débarrassés de la terre qui les enveloppait. Chaque ocque de sauterelles était payée de 0,10 à 0,30 fr selon l'âge et par conséquent suivant la grandeur de ces insectes.

En Chine, les crédits nécessaires pour combattre les sauterelles sont fournis par le Gouvernement, mais il n'y a pas de contribution fixe, permanente à cet effet. Le crédit est accordé au fur et à mesure des besoins.

Dans l'Inde, des sommes spéciales sont allouées à la lutte lorsque les circonstances l'exigent.

Lorsque la population ne participe pas spontanément aux travaux de destruction, on établit quelquefois, afin de l'encourager, des primes dont le montant est en proportion des œufs ramassés ou des adultes capturés soit pendant leur vol, soit lorsque, engourdis par le froid, ils restent juchés sur les branches des arbres.

Ainsi, en 1904, le Gouvernement de Bombay dépensa en tout pour ces primes un peu plus de 200 000 roupies (336 000 fr) ; durant cette campagne dirigée contre le *Cyrtacanthacris succincta*, on arriva à détruire 66 432 000 adultes, 400 000 000 d'œufs et 530 000 000 d'insectes non ailés.

La loi XII, promulguée à Chypre le 10 août 1881, établit les règles pour établir les impôts dont le produit sert à couvrir les frais nécessaires pour la destruction des sauterelles dans l'île.

Le Gouvernement de la Tunisie vote des crédits prélevés sur les disponibilités budgétaires et mis à la disposition de la Direction générale

de l'Agriculture, qui a la charge de l'organisation de la lutte contre les sauterelles. Ces crédits ne sont pas limités et sont délégués lorsqu'il en est besoin. Dans certaines circonstances, l'Administration distribue aux indigènes une prime fixe par chaque « guelba » (20 litres) d'œufs de sauterelles ramassés.

Le décret du 27 décembre 1915 autorise le prélèvement sur les fonds des excédents disponibles d'un crédit en vue de la défense contre les sauterelles.

En Erythrée, le Gouvernement pourvoit aux moyens financiers nécessaires pour combattre les sauterelles au fur et à mesure des besoins.

Dans la Province de Mozambique, le district de Quélimane, qui comprend le Bas-Zambèze, dispose d'un fonds permanent pour parer aux cas urgents.

Le Gouvernement du Sud-Ouest africain allemand a annuellement à sa disposition une somme de 10 000 marks (12 346 fr) pour la campagne contre les sauterelles.

Pour ce qui concerne l'Union de l'Afrique du Sud, le budget de la Division d'Entomologie du Département de l'Agriculture comprenait, pour l'exercice 1913-14, une somme de 250 livres sterling (6 305 fr environ) destinée à la lutte contre ces insectes.

Aux Etats-Unis d'Amérique il n'y a pas de crédit spécial affecté à la lutte contre les sauterelles : les sommes destinées à combattre les insectes en général sont établies par le Congrès ; elles sont inscrites au budget général de l'agriculture.

A Costa-Rica, par décret du 20 mai 1915 le pouvoir exécutif a été autorisé à dépenser les sommes nécessaires pour la lutte.

Le Gouvernement a décidé de payer 1 « colon » (2,40 fr) par 100 livres (46 kg) de sauterelles capturées ; 100 livres comprennent environ 25 000 insectes. Cette méthode a donné d'excellents résultats.

Dans l'île de Saint-Christophe (St.-Kitts) on a fait procéder quelquefois au ramassage à la main des insectes contre une petite prime en numéraire par centaine de sauterelles capturées.

Le Conseil de l'Agriculture de la Trinité a la faculté de pourvoir immédiatement aux moyens nécessaires pour combattre toutes les apparitions importantes des sauterelles.

Pendant l'invasion des sauterelles qui eut lieu dans le comté de Berbice en 1886, le Gouvernement de la Guyane anglaise offrit, pour la destruction de ces insectes, les primes suivantes payées sur les recettes de la Colonie : 2 schellings (2,50 fr environ) par « gallon » (4,54 litres environ) de jeunes insectes et d'œufs présentés séparément ou ensemble et 6 « pence » (0,60 fr environ) par « gallon » d'adultes.

Quelques personnes, principalement des planteurs, furent autorisées par le Gouvernement à avancer le payement de ces primes d'après le tarif indiqué.

Au Pérou, dans quelques cas où les sauterelles se sont présentées avec un certain caractère alarmant, le sous-préfet de la circonscription menacée a reçu une petite somme qui, généralement, a été employée d'accord avec les propriétaires pour payer le ramassage des insectes ailés.

Une somme de 5000 « libras peruanas » (126 107 fr) a été inscrite au budget général de 1915 pour combattre systématiquement le fléau.

Dans l'Argentine, à partir de 1911 le Gouvernement fit évaluer le montant probable des frais que pouvait exiger la lutte contre la « langosta » et les fonds nécessaires à cet effet ont été inscrits à la loi de finances.

Les frais relatifs à l'exécution des travaux ont été réduits peu à peu : 1) grâce à l'acquisition d'une plus grande quantité de barrages en zinc, qui, comme on le verra, constituent le moyen de lutte le plus efficace employé dans le pays ; cette acquisition a facilité notablement la destruction, en permettant de réduire de beaucoup le personnel destiné à la lutte ; 2) en supprimant l'achat des insectes et des œufs ramassés fait précédemment par l'Etat ; 3) en supprimant les équipes auxiliaires qu'on n'utilisait plus que dans des circonstances exceptionnelles.

Actuellement enfin, on ne procède plus à la distribution gratuite, pas même contre remboursement, des produits inflammables et des liquides destinés à la destruction des sauterelles ; le matériel nécessaire est loué au public moyennant une somme de 3 « centavos » (0,07 fr environ) par mètre courant de barrage en zinc pour toute la durée des opérations. Le prix de location est certainement insignifiant, car il suffit à peine à couvrir les frais de transport et de réparation des barrages ; toutefois, il constitue une économie pour le Trésor public ; quant aux agriculteurs, ils ne confient plus ainsi exclusivement à l'action officielle la défense de leurs propres intérêts.

Voici quel a été le montant des sommes employées annuellement à la lutte contre le fléau de 1906 à 1914 :

1906	4 437 636 37	« pesos »	(9 762 800,00 fr)
1907	7 483 787 64	»	(16 464 332,80 »)
1908	6 000 000 00	»	(13 200 000,00 »)
1909	8 000 000 00	»	(17 600 000,00 »)
1910	8 800 000 00	»	(19 360 000,00 »)
1911	5 546 060 00	»	(12 201 332,00 »)
1912	3 316 800 00	»	(7 296 960,00 »)
1913	3 119 900 00	»	(6 863 780,00 »)
1914	2 875 540 00	»	(6 326 188,00 »)

Au Paraguay, les sommes destinées à la lutte contre les sauterelles ont été proportionnées jusqu'à présent à l'importance et à la durée des invasions.

Le Gouvernement de l'Uruguay, dans les années d'invasion, détermine la somme nécessaire pour couvrir les frais occasionnés par les opérations de lutte. Cette somme varie selon la gravité de l'invasion. En 1914, par exemple, elle s'éleva à 50 000 « pesos » (255 000 fr).

Aucun crédit spécial affecté à la lutte contre les sauterelles n'existe actuellement dans les îles Hawaï, dans l'Australie méridionale, dans la Nouvelle-Galles du Sud et dans l'Etat de Victoria.

Moyens et initiatives privés

Au Portugal, les agriculteurs des régions envahies par les sauterelles contribuent de leurs propres deniers aux opérations de lutte et de destruction.

En Espagne, quelques Administrations particulières prennent des mesures déterminées pour contribuer au succès de la campagne contre le fléau, mais elles n'en ont presque jamais l'initiative et se servent des indications des « Consejos de Fomento » de leurs provinces.

Quelques corporations prennent sur leurs propres fonds pour acheter le matériel qu'il faut pour la lutte et pour payer la main-d'œuvre journalière, sans avoir recours aux fonds du « Ministerio de Fomento » ni à ceux que la loi du 21 mai 1908 autorise à percevoir des provinces.

En Grèce, parallèlement à l'action du Gouvernement, les Sociétés agricoles, les Unions et les Syndicats des cultivateurs, les grands propriétaires, etc. ont contribué, en 1911-12, dans une large mesure, moralement et pécuniairement, à l'œuvre entreprise par l'Etat pour combattre les sauterelles.

La Société royale d'Agriculture hellénique, en particulier, après avoir décidé que des agronomes concourraient aux opérations de défense, a publié un bulletin spécial qui relate les meilleurs moyens de destruction; elle a également entrepris à partir de 1911, avec la collaboration des instituteurs, de dresser une carte annuelle du pays, où l'on indiquerait les parties du territoire dévastées l'année précédente et l'étendue des dommages constatés. Comme on n'a pas organisé jusqu'ici de Service de recherches à cet effet, cette carte n'indique pas, ce qui serait fort utile, les lieux de ponte, mais elle rend quand même des services pratiques en permettant de connaître avec une grande approximation au moins les points où l'on doit s'attendre à l'éclosion des sauterelles et, par conséquent, de prendre en temps voulu toutes les mesures nécessaires pour combattre ces insectes dès leur naissance.

Il n'existe en Chine ni Sociétés ni Syndicats qui concourent à la lutte contre les sauterelles, mais l'initiative privée s'occupe de la propagande des moyens de défense contre ce fléau.

Dans les localités de l'Inde souvent visitées par ces insectes, la

population, en général, comprend fort bien la nécessité de combattre le fléau sans retard ; elle vient donc volontiers et en bon nombre à l'aide des fonctionnaires du Gouvernement. Le plus souvent, l'efficacité de la campagne réside précisément dans la coopération spontanée des habitants des zones envahies.

En Tunisie, la direction de la lutte a été laissée jusqu'ici à l'Administration, mais les principaux propriétaires et les Associations de colons ont prêté efficacement leur aide dans leurs circonscriptions respectives.

Dans l'Afrique orientale allemande, les particuliers participent au Service d'avertissement contre les sauterelles en signalant leur apparition au moyen de cartes postales ; et en général, dans les Colonies sud-africaines, les agriculteurs et les indigènes coopèrent en outre le plus souvent avec leurs Gouvernements respectifs aux diverses opérations de destruction.

Au Mexique, de nombreux propriétaires se chargent à leurs frais de la lutte contre les sauterelles.

Avant que le Gouvernement de la Guyane anglaise n'établît des primes spéciales pour la destruction des sauterelles lors de l'invasion qui frappa le comté de Berbice en 1886, quelques propriétaires de plantations de canne à sucre entreprirent la lutte à leurs frais chacun sur son propre terrain.

Dans l'Argentine, les Sociétés et les Syndicats intéressés à la défense des cultures contre les ravages de la « langosta » ne s'associent que fort peu à l'action officielle. Les bourses de céréales, les marchés de céréales et les Sociétés rurales de l'intérieur ont servi néanmoins de trait-d'union entre les agriculteurs et les autorités chargées du contrôle et de l'application de la loi n° 3708 ; ils ont transmis les plaintes que cause inévitablement une action rapide et énergique comme celle de la lutte contre les sauterelles et ont fait connaître les besoins des régions envahies.

On travaille depuis deux ans à développer, dans ces Associations, l'intérêt que la question mérite et, par la nomination de délégués *ad honorem* de l'agriculture et de la défense agricole, on a formé des corps auxiliaires très précieux en ce sens qu'ils resserrent toujours davantage l'union nécessaire entre les agriculteurs et les autorités ; de plus, ils mettent leur influence au service de l'intérêt général dans le but d'obtenir de tous la plus grande activité possible dans l'exécution des travaux de destruction.

Les entreprises de chemins de fer, constituées, pour la plus grande partie, avec des capitaux étrangers, apportent, à leur tour, une collaboration digne de considération en ce qu'elles avisent la Division de « Defensa Agrícola » des mouvements des bandes envahissantes, observées dans la zone d'influence de leurs concessions respectives, ce qui évite d'envoyer par anticipation un personnel rétribué sur les points stratégiques ou apparaissent d'ordinaire les premières bandes.

La collaboration pécuniaire apportée par les Associations et les Syndicats agricoles pour la lutte contre les sauterelles est absolument nulle ; on

n'a pu obtenir que celle des voisins et du commerce local des régions envahies, et cela grâce à l'insistance du personnel de la « Defensa Agrícola ». Dans les cas où les propriétés de la population urbaine étaient menacées, ce personnel institua des Commissions qui, à l'aide de souscriptions volontaires, réunirent des fonds communs pour organiser des équipes destinées à la lutte.

L'« Asociación rural del Uruguay », dont le siège est à Montévidéo, se livre, à l'aide de sa « Revista », de feuilles volantes et d'autres moyens, à une propagande active parmi les agriculteurs en faveur d'une lutte vigoureuse et rationnelle contre le fléau qui désole la République de l'Uruguay.

V

MOYENS DE LUTTE EN USAGE DANS LES DIVERS PAYS

Moyens naturels

A tous les stades de leur évolution et, pratiquement, dans toutes les régions du globe, les sauterelles sont en butte aux attaques d'ennemis des plus variés qui, dans la nature, peuvent en réduire considérablement le nombre et la propagation.

La série de ces auxiliaires naturels de l'agriculture dans sa lutte contre ces redoutables orthoptères est déjà longue, malgré qu'elle soit encore incomplète, puisque même récemment on a signalé ou décrit quelques nouveaux ennemis des sauterelles, et il n'est pas improbable qu'on en découvrira d'autres encore dans l'avenir. Actuellement, on en compte dans le règne végétal, parmi les bactéries et les champignons, et encore plus dans le règne animal parmi les vers, parmi les arthropodes (arachnides, myriapodes, insectes) et parmi les vertébrés (amphibies, reptiles, oiseaux et mammifères).

Il était naturel que, surtout à cause de l'abondance de quelques-uns des champignons connus comme parasites des sauterelles et de l'efficacité dont ils ont fait preuve spontanément dans des circonstances de milieu déterminées, on pensât à la possibilité de les cultiver artificiellement sur une vaste échelle pour les employer, au moment voulu, contre les orthoptères ravageurs.

Des essais nombreux et plusieurs fois répétés ont été faits dans toutes les parties du monde, dans les conditions de milieu les plus variées et d'après la technique la plus rigoureuse ; mais jusqu'ici les espérances que l'on avait conçues à cet égard se sont heurtées le plus souvent contre des difficultés pratiques insurmontables. Si les essais d'infection artificielle ont parfois donné des résultats positifs au laboratoire, ils ont eu, par contre, du moins jusqu'à présent, des effets fort indécis, pour ne pas dire qu'ils ont complètement échoué, lorsqu'il s'est agi de les appliquer en plein champ sur des sauterelles vivant en liberté.

Le seul représentant du règne végétal, qui — tout en étant d'ailleurs encore à la période expérimentale — si l'on en juge surtout par de très récents résultats obtenus dans les Colonies françaises de l'Afrique du Nord, semble néanmoins s'annoncer comme un moyen complémentaire utile pour la lutte c'est le *Coccobacillus Acridiorum* d'Hérelle, découvert au Mexique, dans l'Etat de Yucatan.

Depuis longtemps, on a pratiquement adopté dans divers pays, comme moyen facile et assurant un résultat rapide, l'emploi de quelques animaux domestiques bien connus pour se nourrir assidûment de ces orthoptères et de leurs œufs.

Ainsi, en Espagne on a coutume de conduire des troupeaux de porcs dans les zones occupées par les coques ovigères dont ces animaux son très friands ; on force les gardiens des troupeaux et les gardes champêtres à ne pas abandonner une localité infestée avant que le terrain n'ait été soigneusement fouillé. Cette manière d'assainir le sol est généralement employée là où l'on ne peut utiliser ni la charrue ni l'extirpateur à cause des roches ou des buissons épais qui entourent parfois les espaces de peu d'étendue.

On transporte aussi sur les points envahis par les sauterelles des troupeaux de dindons et de poules; on se sert quelquefois pour cela de poulaillers portatifs ; la volaille consomme une quantité importante d'insectes, pourvu que l'eau ne manque pas.

En Italie, et plus spécialement dans la province de Cagliari (Sardaigne), on a souvent recours aux animaux pour détruire les sauterelles. Même dès les temps les plus reculés, on conseillait, lorsqu'on n'en donnait pas l'ordre, de faire paître des porcs dans les terrains remplis d'œufs de sauterelles. D'après des observations faites sur place, les porcs découvrent de loin la présence des lieux de ponte vers lesquels ils se précipitent pour se mettre incontinent à creuser fébrilement la terre avec leur groin et se repaître des œufs ; leur voracité est telle qu'elle provoque de véritables batailles entre les animaux d'un même troupeau. Ces œufs constituent une excellente nourriture pour le porc qu'elle fait engraisser sans qu'il ressente aucun trouble ; sa chair en acquiert, paraît-il, une saveur assez désagréable, mais cet inconvénient disparaît complètement en mettant l'animal à un autre régime un mois avant de l'abattre.

Il en résulte, d'après ce que l'on a pu constater à plusieurs reprises, que le porc est un excellent auxiliaire pour rechercher et détruire les lieux de ponte ; c'est la raison pour laquelle on a même exprimé le désir qu'une mesure législative oblige à l'avenir les propriétaires des terrains incultes, occupés par des œufs de sauterelles, d'en permettre d'octobre en février l'accès et le pâturage à des porcs appartenant à d'autres éleveurs, lorsqu'ils n'y pourvoient pas eux-mêmes avec leur propre troupeau.

En Autriche, les dindons ont été introduits et propagés sur le Carso gorizien, depuis 1907, avec d'excellents résultats, ce qui permettait d'affirmer déjà en 1909 que, si l'on avait pu disposer d'un nombre suffisant de ces volatiles, on aurait obtenu de ce fait une diminution considérable de sauterelles.

On a reconnu en Grèce aussi que, parmi les oiseaux de basse-cour, les dindons surtout étant très friands de sauterelles, sont d'une grande utilité dans la lutte contre ces orthoptères, et que, s'il se trouve des troupeaux de dindons en assez grand nombre dans une localité donnée, on peut être assuré qu'ils dévoreront tous les insectes présents et préserveront la contrée des dégâts qu'ils auraient occasionnés. Il paraît que cet

aliment engraisse merveilleusement les dindons; c'est ce que l'on a constaté dans le district de Mégalopolis très riche en dindons et qui, de ce fait, est rarement ravagé par les sauterelles. Il est vrai que l'on reproche à la chair des dindons ainsi nourris de conserver une odeur très caractéristique. En supprimant cette nourriture 15 ou 20 jours avant de tuer la bête, toute odeur de ce genre aura disparu.

C'est précisément à cause de leur utilité pratique que le Gouvernement grec conseille beaucoup la multiplication des dindons, afin qu'on puisse les employer largement dans la destruction des sauterelles.

Parmi les moyens de lutte adoptés au Japon figure l'emploi des poules ou des dindons.

En Chine, lorsque les sauterelles apparaissent et s'abattent sur les rizières, on y lâche immédiatement des canards, ce qui donne de bons résultats pratiques.

En Tunisie, au cours d'une des dernières campagnes de lutte, un agriculteur s'est servi des porcs avec grand succès pour combattre une bande de sauterelles. A la tombée de la nuit, alors qu'il était certain que les insectes ne reprendraient pas leur vol, il amena sur l'emplacement qu'ils occupaient un troupeau de porcs qui dévora en fort peu de temps la plus grande partie des ailés qui composaient la bande.

On n'ignore pas aux Etats-Unis d'Amérique l'utilité de l'emploi des dindons et des poulets pour la destruction des sauterelles, et cette utilité est confirmée, à chaque nouvelle invasion, dans les régions où elles constituent un fléau annuel; toutefois ce moyen de lutte n'est pas encore très largement répandu.

Dans les cinq ou six dernières années du XIXème siècle, dit M. F. B. MILLIKEN (1915), un grand nombre de dindons furent élevés dans ce but dans les terrains situés le long du fleuve Solomon, dans le Kansas septentrional. La méthode fut reconnue tellement efficace, que les agriculteurs de la région en étendirent de plus en plus chaque année l'application jusqu'à la fin de la série des invasions.

En 1911, toujours au Kansas, non loin de Scott City, la seconde récolte de luzerne était gravement endommagée dans un champ de 40 ha. Le propriétaire eut l'idée d'y transporter et d'y laisser circuler librement une centaine de dindons. Lorsque M. MILLIKEN s'en alla visiter la propriété dans la troisième semaine d'août, il ne restait plus dans le champ que quelques exemplaires de *Melanoplus atlanis* qui avaient échappé en volant au bec avide des dindons. La luzerne n'avait plus été touchée, elle avait même atteint une hauteur d'environ 50 cm.

La « Kansas Agricultural Experiment Station » de Garden City fit l'acquisition de plusieurs centaines de poulets pour essayer de sauver ses cultures pendant la grande invasion de sauterelles de 1913. On fit usage des poulaillers portatifs pour se rendre d'un lieu infesté dans un autre, ainsi que M. MILLIKEN l'avait déjà fait avec succès l'année précédente;

et cette méthode fut considérée comme le moyen le plus efficace de détruire ces insectes.

M. Milliken raconte encore qu'en 1913, la rhubarbe d'un jardin situé près de Garden City était gravement attaquée par les sauterelles, qui en dévoraient en peu de temps les feuilles. Le jardinier plaça près des plantes et dans des mues séparées trois poules avec quarante poussins en tout. Quelques jours après, la rhubarbe était délivrée des sauterelles et les poussins allaient à la chasse d'autres exemplaires de ces insectes qui se trouvaient dans le voisinage du jardin.

Outre la volaille, les porcs de tout âge ont montré aussi aux Etats-Unis qu'ils sont des destructeurs excellents des sauterelles et de leurs œufs. Une petite partie d'un champ que l'on avait laissée pour y récolter de la graine de luzerne fut close pour la livrer à la pâture de quelques porcs. Les sauterelles endommagèrent le champ entier, sauf la partie réservée aux porcs où l'on eut une bonne récolte de semences.

Aux petites Antilles, et plus particulièrement dans l'île de Saint-Christophe (St.-Kitts), des résultats encourageants ont été obtenus, lors des apparitions de sauterelles, en faisant séjourner dans les terrains infestés des troupeaux de poules, de dindons et de pintades, qui ont en même temps donné la chasse à d'autres insectes.

Dans l'Etat de Victoria (Australie), les dindons sont considérés également comme un des moyens les plus efficaces de détruire les sauterelles ; lorsqu'ils s'en nourrissent, ces volatiles, arrivés à un tiers environ de leur développement, engraissent rapidement, de sorte que non seulement ils sont utilisés pour enrayer le fléau, mais ils arrivent par cela même à le convertir en une source de profit.

Nous avons eu l'occasion de rappeler dans un autre chapitre que, tout en étant omnivores et voraces, les sauterelles respectent quelquefois ou dédaignent, selon les pays, certaines plantes tant spontanées que cultivées.

On a tiré parti de ce fait et de l'expérience acquise sur les mœurs des sauterelles en Chine, et l'on a par suite pris dans ce pays une précaution culturale qu'il nous semble bon de signaler ici, avant de passer à d'autres sujets, puisqu'elle rentre dans la catégorie des moyens naturels de lutte.

Lorsqu'une invasion de sauterelles s'est vérifiée en Chine, on ne sème pas de graminées l'année suivante dans les champs éprouvés, ces plantes étant les seules que les sauterelles dévorent dans le pays, mais plutôt des espèces végétales qui n'attirent pas ces insectes, le soya (*Glycine Soja*) par exemple. Ainsi disparaissent les dernières traces des sauterelles, les insectes survivants ne trouvant plus à se nourrir.

D'autre part, dans l'Etat de Victoria, la plantation de *Delphinium* spp. ou de *Ricinus communis* sur les bords des enclos est considérée comme un moyen de lutte très efficace, car les feuilles de ces plantes sont vénéneuses pour les sauterelles.

Moyens mécaniques et physiques

Pour capturer les jeunes orthoptères on se sert en France, dans la Camargue, de pièces de toile forte, appelées « tentes » dans le pays, et d'une longueur de 12 m sur 4 de large ; elles sont munies, le long de la ligne médiane, à une distance de 2,5 à 3 m des deux extrémités, d'une fente de 35 cm à laquelle est adapté un sac dont le fond, au lieu d'être cousu, est lié avec une ficelle.

Une moitié environ de chaque tente est étendue sur le sol, à une distance convenable des insectes, tandis que l'autre moitié est maintenue dans une position verticale par des ouvriers qui en soutiennent le bord à hauteur d'épaule ; d'autres ouvriers, placés devant la tente et munis de branches, chassent peu à peu les insectes vers la partie de la toile étendue sur le sol ; lorsqu'un grand nombre d'insectes s'y trouvent rassemblés, on soulève cette partie de la toile pour la rapprocher de celle qui a conservé la position verticale et on secoue le tout de manière à étourdir les orthoptères capturés; ceux-ci tombent dans le sac à travers la fente qui est pratiquée dans la tente. Lorsque le sac est plein, on dénoue la ficelle qui en ferme le fond et les insectes sont versés dans des sacs à grains ordinaires afin de pouvoir les détruire ensuite plus facilement.

Le procédé le plus généralement employé en Portugal est analogue au précédent et il y donne des résultats immédiats. Ce procédé consiste en effet dans la capture des insectes à l'aide de barrages mobiles formés d'une ou de plusieurs toiles ou de grandes bandes de tissu de 60 cm à 1 m de haut, munies à leur centre d'une fente à laquelle est adapté un sac dans lequel tombent les insectes qu'une équipe d'ouvriers pousse à l'aide de branches vers les barrages. Ce travail se fait avec plein succès le matin et le soir, sauf aux heures les plus chaudes. Ce procédé a permis de capturer, en 1899, 559 559 kg d'orthoptères ; il fallait en moyenne 15 000 insectes pour former le poids d'un kilogramme. En 1901, on détruisit ainsi 1 136 896 kg de ces orthoptères.

On a employé aussi, dans ce pays, le brûlage des insectes adultes à l'aide de feux et de torches ; cette méthode a donné des résultats pratiques partout où l'on put l'appliquer sans danger pour la végétation environnante.

Pendant la campagne de 1902, on a constaté que le brûlage au moyen de la flamme de gazoline est un des procédés de destruction les plus efficaces pourvu qu'on commence à l'appliquer dès l'éclosion des insectes.

En Espagne, on emploie plusieurs moyens mécaniques et physiques pour combattre les sauterelles dans leurs divers stades d'évolution.

En premier lieu, on a recours à des machines qui travaillent la terre très superficiellement de manière à couper les coques ovigères qu'elle contient pour provoquer ainsi la putréfaction des œufs et pour laisser ces derniers à découvert afin qu'ils deviennent la proie des oiseaux et que les intempéries puissent produire leurs effets bienfaisants. On se sert à

cet effet d'extirpateurs ou bien, si ces instruments font défaut, de charrues de divers systèmes propres à travailler la terre le plus superficiellement possible et qui tracent des sillons unis ; comme outils complémentaires on emploie les bêches et les pioches.

On pratique aussi le ramassage des coques ovigères au moyen de petites pioches et on les sépare de la terre à l'aide de cribles.

Parfois des équipes d'ouvriers armés de branches et de grands balais donnent la chasse aux sauterelles aux premiers stades de leur évolution, à savoir lorsqu'elles sont encore à l'état de larves à peine nées (« mosquitos ») et lorsqu'elles ont déjà subi quelques mues (« moscas ») ; ils les rassemblent, les assomment et les enterrent dans des fosses où ils les écrasent à l'aide de battes.

On fait de plus un grand usage, en Espagne, de barrages en zinc contre les sauterelles au stade de « mosca » et de « saltón » (insecte déjà muni des moignons alaires); lorsqu'on connaît la direction prise par les insectes et la vitesse avec laquelle ils s'avancent, on creuse avec la charrue des sillons à une distance convenable l'un de l'autre et on dresse contre ceux-ci des bandes en zinc au moyen de pieux (en Espagne on emploie à cet usage les vielles baïonnettes); on forme ainsi une grande courbe ouverte dans la direction d'où provient la bande des orthoptères. Dans l'intérieur de l'enceinte, on creuse des fosses où les insectes tombent et où on les détruit à l'aide du « zotal » dont nous parlerons plus tard, ou bien en projetant sur la masse des insectes, au moyen de pulvérisateurs de différents modèles, de la gazoline que l'on allume ensuite et qui donne une flamme d'un grand pouvoir destructeur ; ou bien encore, on les écrase à l'aide de battes. La gazoline ne doit pas être mise en contact avec les bandes en zinc, car sa flamme les détériore.

Les ouvriers donnent aussi la chasse aux sauterelles (stades de « mosquito », de « mosca » ou de « saltón ») en les réunissant en de gros tas dans un endroit clos de branches sèches auxquelles on met le feu ; on pousse ensuite ces branches enflammées vers le centre de l'enclos même, au moyen de bâtons ou de fourches.

On se sert également de toiles au milieu desquelles s'ouvre un large sac. On les place sur le sol, à proximité des bandes de jeunes insectes (« mosquitos » ou « moscas ») que l'on veut détruire et on oblige les insectes à entrer dans le sac ; lorsqu'il est plein on le vide dans des fosses où les orthoptères sont détruits au moyen de battes ou à l'aide du feu.

Comme nous venons de le dire, la gazoline est d'abord pulvérisée et puis enflammée sur les fosses contenant lesinsec tes capturés au moyen des barrages en zinc ; toutefois le liquide ne doit pas être mis en contact avec ces derniers qui en seraient gravement détériorés.

Mais la gazoline est plus généralement employée comme combustible en plein champ. Ce procédé est facile à employer dans les premières heures du matin et du soir lorsqu'on peut surprendre les jeunes orthoptères (« mosquitos ») rassemblés et presque immobiles. Dans la journée, lorsque l'air est plus chaud, les insectes se mettent en mouvement ; on les poursuit alors et on les rassemble en prenant bien soin qu'il n'en reste

pas en arrière — on en fait de même avec les « moscas » — et l'ouvrier qui manœuvre le pulvérisateur — plusieurs modèles de cet appareil sont en usage — pénètre au milieu de la bande d'insectes et, marchant le dos tourné au vent, il arrose rapidement les insectes, tandis qu'un autre ouvrier y met le feu et que d'autres se chargent de pousser les insectes vers le foyer et de les y entasser.

En Italie aussi on a maintenant plusieurs manières de combattre les sauterelles.

Nous rappellerons ici que l'on y pratique le ramassage et la destruction des coques ovigères, que l'on s'y livre à la capture des jeunes insectes au moyen de toiles et d'un appareil collecteur d'un système spécial, et que l'on y emploie aussi la flamme de pétrole mélangé à 10 % de benzine qui permet au pétrole de s'enflammer plus facilement et d'obtenir une combustion plus complète.

Pour le ramassage des coques ovigères, après avoir déterminé d'avance et avec précision la situation et l'étendue des foyers de ponte, on bêche le sol à 4 ou 5 cm de profondeur et on amoncelle la terre ainsi remuée, puis on la passe au crible. Les herbes et la terre qui restent dans les cribles sont de nouveau mises en tas par des femmes; celles-ci retirent les coques ovigères qui, enfermées dans des sacs, sont transportées dans des fosses à fumier spéciales. Comme, malgré le criblage, une assez grande quantité de coques ovigères (jusqu'à 6 %) restent entre les racines des herbes, on met ces dernières en tas, on les laisse sècher et on les détruit ensuite en les brûlant.

Du 26 octobre 1913 au 30 mars 1914, on a ramassé en Sicile — et pour être plus précis dans les communes de Bronte et de Maletto (prov. de Catane) qui en ont fourni les $^2/_3$ — sous la direction de M. Lunardoni, 997 q d'œufs de sauterelles, représentant 6500 millions d'insectes; les frais de destruction s'élévèrent à 31 000 fr. Il vaut mieux ne pas procéder au ramassage des coques ovigères lorsqu'elles arrivent à couter plus de 0,60 fr le kg.

Les toiles employées pour la capture des jeunes insectes sont blanches ou à peu près, solides, longues de 6 m et larges de 5 m; comme on a déjà eu l'occasion de le dire dans d'autres cas, elles sont munies au milieu d'une fente à laquelle a été adapté un sac. Le fonctionnement de la toile est à peu près le même que celui que nous avons décrit précédemment; seulement, au lieu d'être soutenue à moitié, dès le début de l'opération, dans une position verticale, la toile est complètement étendue sur le sol et fixée à l'aide de pierres que l'on place sur les bords et aux angles. Lorsque les insectes que l'on pousse vers la toile sont sur le point de la dépasser, on en relève une moitié dans le sens opposé à la direction suivie par les insectes de manière à former une paroi verticale. Avec une seule toile, en douze heures seulement, lorsque les orthoptères étaient en grande partie ailés, M. Lunardoni en a pu faire capturer jusqu'à 8 quintaux, soit de 800 000 à 900 000 insectes. Du 16 avril au 11 juillet 1914, environ 90 000 kg d'insectes sur le point de devenir adultes, ou déjà ailés ont été capturés avec la méthode des toiles dans les deux communes de Bronte et de Maletto.

M. LUNARDONI a imaginé en 1913 et fait construire en 1914 un modèle de collecteur qui, chose impossible avec les toiles, peut être utilisé les jours de vent, sur n'importe quel terrain et même lorsque ces orthoptères font peu de chemin. Il s'agit d'une armature de métal large de 3,30 m, à plan incliné sur laquelle est tendue une toile de 3 m de large destinée à recueillir les insectes que des ouvriers poussent dans sa direction; quand la toile est couverte d'un grand nombre d'insectes, on la roule lentement sur elle-même au moyen d'une manivelle placée dans le haut sur un côté de l'appareil ; les orthoptères se trouvent ainsi entraînés vers la partie supérieure du plan incliné d'où ils tombent dans deux trémies en zinc, qui se vident par en bas dans un sac. Ce collecteur permet de capturer presque tous les insectes à condition de faire repasser les équipes d'ouvriers sur le terrain déjà battu. De plus si l'on fait accomplir à l'appareil un tour de 90° chaque fois, on peut, en restant à la même place, débarrasser des insectes une bonne étendue du terrain. Ce collecteur, démontable et facile à transporter, a été depuis perfectionné.

Pour appliquer la méthode de la flamme de pétrole mélangé de benzine, on emploie des pulvérisateurs. On se sert à cet effet des pulvérisateus à air comprimé « Pomonax » et « Calimax » de fabrication allemande, comme on se sert également de pulvérisateurs à pédale et à seau construits en Italie, sauf à leur faire subir les quelques modifications ou perfectionnements dus à l'expérience acquise par M. LUNARDONI pendant la campagne qu'il dirigea en Sicile de 1912 à 1914.

Ainsi, dans les pulvérisateurs de fabrication allemande, on a appliqué, au point de jonction du tube de sortie du liquide sous pression, un interrupteur, soit pour avoir la facilité d'arrêter soudainement le courant du liquide ou encore de nettoyer le jet s'il venait à se boucher, soit enfin pour éviter que la pression du liquide sur les tubes de caoutchouc ne les use trop vite et ne les fasse éclater. La modification apportée à la construction des pulvérisateurs de fabrication italienne consiste en ce que les lances sont en cuivre jaune et qu'elles ont de 2,5 à 3 m de longueur, afin d'éviter le danger de la flamme que le vent ramène facilement en arrière ; et, pour supprimer les oscillations de cette longue lance, on l'entoure d'une gaine de roseau, ou bien l'on attache à la lance une hampe de bois léger an moyen d'un fil de fer qui en assure la rigidité.

Afin de diminuer notablement les frais considérables occasionnés par l'action dissolvante qu'exerce le liquide sur les tubes de caoutchouc, il faudrait munir les pulvérisateurs de tubes dits « cirés », pourvus d'une spirale intérieure en acier et que naturellement il faut fabriquer exprès. Leurs extrémités doivent avoir en effet un anneau ou repli de la même substance, sur lequel on enfile et on lie fortement le morceau de tube de caoutchouc (résistant, à trois toiles) destiné à joindre la pompe au tube aspirant, ou au tube foulant « ciré » ou bien encore à la lance.

Pour faire fonctionner le pulvérisateur, on verse une petite quantité du liquide qu'il contient sur un peu d'herbe ou de paille sèches et l'on y met le feu ; on présente alors à la flamme le jet de l'appareil, et le pétrole benziné qui sort du pulvérisateur sous forme d'un nuage prend feu

tout d'un coup ; la flamme ainsi obtenue est prête à être dirigée sur les insectes.

Lorsque ceux-ci se sont groupés d'eux-mêmes en grand nombre sur une superficie restreinte, cette méthode donne des résultats rapides et très satisfaisants. Dans le cas contraire, des équipes de femmes et d'enfants composées de dix à seize individus, sont disposées en une ligne courbe ou en cercle selon que le point choisi pour y concentrer les orthoptères se trouve borné par un obstacle opportun ou que l'on opère dans un champ ouvert ; les rabatteurs traînent sur le sol une poignée de longues herbes ou mieux de branchettes, obligeant ainsi, à mesure qu'ils avancent et se rapprochent, les insectes qui étaient éparpillés à se concentrer vers le point indiqué. Alors d'autres ouvriers munis de pulvérisateurs remplacent les premiers et dirigent la flamme sur la masse des insectes préalablement rabattus.

Si l'on se trouve en présence d'une apparition intense et étendue et que les orthoptères soient adultes, il y a grand avantage à travailler même la nuit. Dans ce cas, on éclaire le terrain au moyen de lampes à acétylène munies de réflecteurs.

La méthode de la flamme de pétrole-benzine est d'une efficacité incontestable et elle est vraiment pratique au point de vue de l'application — avec 1 hl de liquide on peut brûler de 250 à 350 m² de terrain recouvert d'insectes — mais elle est loin d'être aussi économique — 1 hl du mélange coûte en moyenne 50 fr environ transporté sur les lieux — et d'autre part elle n'est pas exempte de danger pour les ouvriers qui doivent l'appliquer.

En Autriche, dans les prairies et les pâturages permanents du Carso gorizien, on extrait du sol, au moyen de hersages, pendant l'automne ou dans les mois de mars et d'avril, les coques ovigères qui sont amoncelées et brûlées sur place.

Dans la même région on a obtenu d'excellents résultats contre ces orthoptères, durant les mois de juin et de juillet, en organisant systématiquement leur capture à l'aide de petits collecteurs à main, à ouverture quadrangulaire et aux angles arrondis, semblables pour le reste aux filets à papillons bien connus, et confiés à des enfants ; ou bien moyennant de grands collecteurs formés avec des sacs de toile cousus sur des châssis de fer rectangulaires et qui, soutenus par deux enfants, sont traînés rapidement sur le sol. Les sacs des deux types de collecteurs se rétrécissent en forme de cône au fur et à mesure qu'ils s'éloignent des châssis et ils se terminent par une petite ouverture fermée avec une ficelle.

Les insectes capturés à l'aide de ces appareils sont versés dans des récipients-réservoirs formés par des bidons à pétrole munis à leur partie supérieure d'une ouverture qui se ferme au moyen d'un couvercle à coulisse et percé de trous. Après avoir secoué le collecteur pour faire tomber les insectes au fond du sac, on dénoue la ficelle qui ferme l'ouverture placée à son extrémité et on l'introduit dans le récipient-réservoir pour y faire tomber les insectes. Quand le récipient est plein, on verse de l'eau bouillante à travers les trous du couvercle pour tuer les insectes.

Pendant l'été de 1909, on a capturé et détruit en tout, à l'aide de cette méthode, environ 109 000 litres d'insectes, ce qui équivaut à peu près à une charge de 11 wagons et représente en chiffre rond 45 000 000 de ces insectes. Il résulte d'une enquête effectuée en 1910, que la méthode suivie l'année précédente avait été aussi utile pour l'année suivante, car la quantité d'insectes était devenue insignifiante.

En Dalmatie, on a procédé à la recherche et à la destruction des foyers de ponte, opérations difficiles et pénibles, étant donnée la nature montueuse du sol.

La capture à l'aide de collecteurs a donné de bons résultats, surtout dans les terrains plats.

Mais la méthode de lutte qui a paru la meilleure dans la pratique est la suivante : un bon nombre d'ouvriers forment une large chaîne en demi-cercle et poussent les insectes avec des rateaux et des balais jusqu'à un point indiqué ; après quoi les insectes sont arrosés de pétrole au moyen d'un pulvérisateur type Vermorel et ensuite brûlés.

Le procédé de lutte élaboré et employé sur une vaste échelle en Hongrie depuis 1907 — à la place des appareils « cypriotes » trop coûteux et d'ailleurs insuffisants pour combattre ces orthoptères dans les conditions du pays — consiste dans l'emploi d'une brosse d'acier, d'une longueur de 2 à 5 m, traînée par deux chevaux. L'idée de cette machine a été tirée de la herse d'épines dont on se sert en Hongrie, dans la Russie méridionale et un peu partout sur les sols légers ; on avait même parfois employé cette herse à titre d'essais en Hongrie et en Russie pour détruire ces orthoptères, sans que cette pratique devînt universelle.

L'avantage que présente la brosse en acier sur la herse d'épines vient de son poids et de sa résistance. La brosse repose sur des roues, ce qui permet aux insectes de s'introduire dessous. Les deux chevaux de paysan que l'on attelle le plus souvent à cet appareil avancent en marchant sur le côté et poussent les orthoptères soit sous la brosse qu'ils tirent soit des deux côtés de manière que les insectes échappés à la première brosse viennent sous celles qui suivent immédiatement de côté et en arrière. Les brosses échelonnées de la sorte écrasent et déchiquètent les insectes ou les blessent si bien qu'ils périssent bientôt.

En 1908, la manœuvre a eu lieu avec 275 brosses : le travail commença tous les jours à 4 heures du matin, se poursuivant sans interruption jusqu' à 8 heures du soir avec des relais toutes les 2 heures. Le travail ne fut interrompu que pendant une demi-heure lorsque tombaient de fortes averses. Les petites pluies n'obligeaient pas à arrêter le travail. Plus tard, quand les insectes avaient pris les ailes, la pluie, le froid, le vent facilitaient le travail, parce que les sauterelles se remuaient difficilement et ne s'envolaient pas. Et même alors, vers la mi-juin, il ne fut possible de procéder avec succès contre les ailés que pendant les premières heures du matin et dans le soir.

La capacité de travail de cet appareil a été en moyenne de 8 arpents cadastraux (4,6037 ha), minimum sur lequel ou put compter avec certitude. Les frais des 8 arpents cadastraux nettoyés en un jour revenaient à

25-26 couronnes (26,25—27,30 fr) tout au plus, ce qui équivaut à une moyenne de 3,30 couronnes (3,47 fr) par arpent cadastral (0,57546 ha) alors que les frais des appareils cypriotes s'élèvent à 40-42 couronnes (42—44,10 fr) par arpent cadastral.

Plus tard, on prépara des brosses plus résistantes et dont certains détails furent améliorés. Ces appareils nouveau modèle reviennent maintenant à 300 couronnes (315 fr) chacun ; ils sont réunis dans un dépôt près de Debreczen à l'Académie nationale hongroise d'Agriculture et toujours prêts à entrer en activité à n'importe quel moment.

Le 16 juin 1909, on signala à Nagikörü (comitat de Jásznagykúnszolnok) une apparition d'orthoptères s'étendant sur 700-800 arpents cadastraux (402,822—460,368 ha). La lutte commença le 21 et le 22 du même mois, c'est-à dire à une époque où une partie des insectes avaient déjà pris les ailes. A cause de la trop grande chaleur, on ne put rien faire pendant le jour, les sauterelles volant de toutes parts, et il fallut se résigner à travailler pendant la nuit. Pour éclairer le terrain, on se servit de vieilles fascines de saule qu'on trouva en quantité suffisante le long de l'endiguement de la Tisza, et on appliqua aux appareils des torches enduites de poix. Bien que le travail fût nouveau et l'éclairage fort primitif — ce qui rendait difficile la marche des deux groupes composés de 50 appareils chacun — l'essai réussit parfaitement et démontra qu'on peut combattre, avec la certitude absolue du succès, la sauterelle qui fait tant de ravages en Hongrie, qu'il s'agisse des jeunes insectes ou des ailés arrivés à leur complète évolution. Aujourd'hui tous les appareils sont munis de lampes et l'on dispose encore d'un nombre suffisant d'autres lampes qui servent à éclairer le terrain et à donner des signaux aux ouvriers, ce qui leur permet de s'orienter, et à diriger sans difficulté les travaux.

Une brosse à sauterelles peut travailler pendant 24 heures sans interruption, pourvu qu'on puisse relayer les attelages toutes les 2 heures, ce qui n'est pas difficile en Hongrie. Il faut compter 3 relais pour chaque brosse (6 paires de chevaux). Tant que les insectes n'ont pas d'ailes, on travaille jour et nuit sans s'arrêter ; dès que les ailes ont poussé, on ne travaille que de 7 ou 8 heures du soir à 6 ou 9 heures du matin.

La brosse est un moyen sûr et précis pour détruire ces insectes, étant données les conditions spéciales du sol hongrois et les mœurs de l'espèce de sauterelle nuisible en Hongrie. Car il ne faut pas oublier que cet appareil ne trouve son application que sur un terrain plat. Si le terrain est couvert de nombreuses plantes, sa capacité est sensiblement entravée car on ne saurait exterminer les insectes sans anéantir en même temps la végétation environnante.

Voici maintenant les moyens de lutte qui ont donné les meilleurs résultats et qui sont encore en usage en R o u m a n i e.

Lorsque les surfaces de terrain reconnues comme infestées par les coques ovigères — on se sert pour les déterminer de la carte générale dressée par le Service entomologique central — sont relativement restreintes, et que le nombre des habitants des communes environnantes suffit pour assurer le travail, on fait la récolte des coques ovigères à la main ; le prix

que l'on en donne varie entre 12-20 fr l'ha. Si les surfaces sont trop grandes, on aime mieux faire deux labours, l'un en automne et l'autre au printemps, et mettre ainsi à nu les œufs qui se dessèchent au soleil.

Lorsque les larves sont toutes jeunes, on place, de distance en distance, des tas de paille sur lesquels les larves se retirent le soir pour y passer la nuit. Le lendemain matin, de bonne heure, on met le feu à ces tas et l'on détruit ainsi une grande quantité d'insectes.

Si l'éclosion prend de trop grandes proportions, on entoure le lieu de ponte d'un fossé de 60 cm de largeur sur 50-70 cm de profondeur. Au fond du fossé, à une certaine distance les uns des autres, on pratique des trous de 40-50 cm de côté et d'autant de profondeur, appelés trous de loups. Des ouvriers armés de balais commencent à pousser les larves petit à petit vers les trous. Sur le chemin, avant d'arriver au fossé, d'autres ouvriers étendent de la paille en demi-cercle devant le front des insectes. Lorsque ceux-ci sont tout près de la paille, on y met le feu et l'on s'efforce de balayer rapidement le plus que l'on peut d'insectes vers les flammes. De la sorte, après avoir détruit par le feu un grand nombre de larves, on arrive peu à peu jusqu'au bord du fossé où l'on précipite le reste. Alors des ouvriers écrasent avec des maillets les larves entassées au fond des trous de loups. Lorsque le fossé est presque plein, on y verse de la chaux, de la créosote, ou même du pétrole, mais celui-ci avec beaucoup de réserve à cause des dangers qu'il présente.

Lorsque les larves sont plus âgées, on emploie presque exclusivement les fossés, rarement le feu. En ce cas, les fossés sont creusés en demi-cercle ; devant le front de l'invasion on fauche assez ras toutes les cultures qui séparent les larves du fossé, afin de permettre aux ouvriers de les y pousser plus rapidement et en plus grand nombre. On creuse un second fossé parallèle au premier pendant que celui-ci se remplit.

Enfin, lorsque les adultes apparaissent, si le vol ne s'est pas encore posé à terre, on cherche à l'en empêcher en faisant le plus de bruit possible. Si le vol vient de s'abattre sur les cultures, comme les sauterelles sont ordinairement fatiguées après un long voyage, on les pousse vers des fossés que l'on prépare en toute hâte. On pratique bien aussi le roulage mais, à ce moment-là, la lutte est bien difficile à entreprendre.

En Serbie, dans le cours de l'année 1849 — époque où les sauterelles firent dans le pays leur première apparition en masse — un vol compact s'abattit sur le village de Korman (dép. de Kragujevac). Dès que les paysans aperçurent les insectes, ils se mirent à frapper sur des chaudrons, à tirer des coups de fusil, à pousser des cris, etc. et réussirent ainsi à chasser les sauterelles qui étaient descendues dans leurs champs. Le vol se leva pour aller s'abattre de nouveau dans les villages avoisinants et y produire des dégâts considérables.

En 1906 au contraire, lorsque des orthoptères dont les ailes n'étaient pas encore complètement développées, apparurent en très grand nombre entre les villages de Vinci et de Požezena (dép. de Pozarevac), on creusa des tranchées parallèles au front de la bande en marche et l'on y poussa les

insectes, après quoi on les y enterra. De cette façon, une grande partie de ces insectes furent détruits et les dégâts localisés.

Des divers procédés mécaniques et physiques expérimentés en Grèce en 1911, ceux que nous décrivons ci-après ont été reconnus les plus pratiques et on les a appliqués l'année suivante.

Après avoir travaillé le sol à une faible profondeur, on s'est mis à la recherche des œufs et on les a ramassés à la main. On en a recueilli ainsi plusieurs milliers d'ocques (1 ocque = 1280 g) soit par un travail obligatoire soit par primes ou par rétributions.

On a pratiqué aussi la destruction des insectes par le feu. Pour cela des ouvriers, à l'aide de branchettes qu'ils agitent près de la terre, chassent et rassemblent les insectes sur des matières inflammables, paille ou herbes sèches, auxquelles on met ensuite le feu. Ce procédé a donné de bons résultats dans les localités où l'on pouvait se procurer abondamment ces matières.

On a essayé encore de détruire es orthoptères par assommage en les frappant avec des branches très fournies ou des balais en fils d'acier faits exprès. Cette méthode a été surtout employée par les maîtres d'école et leurs élèves et a donné d'excellents résultats. On l'a appliquée la matin ou le soir, lorsque les insectes étaient réunis en masse, engourdis et presque immobiles.

Enfin, le ramassage a été fait en employant la méthode des toiles déjà citée pour d'autres pays. Ces toiles ont une longueur de 3 à 12 m et une largeur de 3 à 4 m ; elles sont munies, au milieu, d'une fente à laquelle est adapté un sac ; une moitié de ces toiles est étendue sur le sol devant les insectes, l'autre moitié est relevée et soutenue par des ouvriers de manière à former une espèce de barrage vertical. La destruction des orthoptères capturés peut s'opérer en les écrasant ou en les enfouissant ou mieux encore en les plongeant, si possible, dans l'eau bouillante. Un simple drap sans ouverture médiane rend les mêmes services si l'on a soin d'étourdir les insectes en les battant contre le sol. Par ce moyen plus de 250 000 ocques (320 050 kg) d'insectes ont été détruites, la plus grande partie contre payement.

Au Japon, pour la lutte contre le *Locusta migratoria* sont en usage différents moyens qui consistent : *a*) à creuser le sol et à en retirer les œufs qui s'y trouvent cachés ; *b*) à capturer les larves au moyen d'un filet ou à les détruire en les frappant avec des appareils appropriés ; *c*) à écraser les insectes sur le sol avec un rouleau ; *d*) à brûler les herbes des champs infestés ; *e*) à employer des instruments de chasse.

Pour combattre l'*Oxya velox*, qui est le fléau le plus redoutable de la culture du riz au Japon, on bêche, au printemps, les bordures de rizières, les fossés ou digues et les rizières elles-mêmes pour détruire les œufs qui s'y trouvent. En outre, comme les œufs enfouis dans le sol viennent généralement flotter à la surface de l'eau quand on travaille dans les rizières au printemps, on s'empresse de recueillir ces œufs afin de les détruire.

En Chine, on profite des nuits les plus sombres pour brûler du bois ou des broussailles au bord de grands fossés creusés d'avance ; les insectes répandus dans les champs volent vers la lumière : une partie, brûlée par les flammes, tombe d'elle-même dans le fossé ; les autres, qui n'ont pas été touchés par le feu, s'abattent et s'entassent près des tranchées où des ouvriers les poussent avec des balais.

Lorsqu'il s'agit de combattre des insectes qui ne volent pas encore, on procède comme il suit : on creuse, d'un côté du champ, un fossé d'une profondeur d'un « tchi » (0,32 cm) ; mais de place en place, au fond de ce fossé, on creuse encore de grands trous ; le fossé lui-même est plus large à la partie inférieure qu'à la partie supérieure ; des ouvriers tenant une espèce de bande de toile en bambou flexible se placent sur les trois autres côtés du champ et peu à peu, doucement, ramènent les insectes vers le fossé. Là on les écrase d'abord, puis on les recouvre d'une couche de chaux et de terre.

Ce moyen ne saurait être appliqué dans les champs cultivés. Dans ce cas, on agite de très longues baguettes flexibles et on bat le sol entre les plates-bandes occupées par la végétation. Les insectes effrayés cherchent à se sauver ; on les dirige alors vers quelque champ inculte où l'on emploie la méthode décrite tout à l'heure.

Il existe aussi pour capturer les ailés un appareil spécial formé de deux sacs de toile, de grandeur différente, rentrant l'un dans l'autre et fixés à un même cercle de fer. Le sac interne se termine par une ouverture étroite ; le sac externe est beaucoup plus large que l'autre ; tout l'appareil est supporté par une longue perche de bambou, et l'on s'en sert comme d'un filet à papillons. Les insectes pénètrent dans le sac interne, puis de là dans le sac externe d'où ils ne peuvent plus sortir. Cet appareil donne sans doute de bons résultats, mais il ne peut servir pour attraper une grande quantité d'insectes.

Dans les Etats Fédérés Malais, on emploie ainsi un moyen mécanique de lutte, mais, contrairement à ce qui eut lieu au début de la campagne, on l'applique à présent seulement d'une manière limitée, étant donnés les frais considérables qu'il entraîne, la détérioration rapide de l'appareil nécessaire et son inefficacité en présence des exigences de nombreuses localités ; on n'use de ce moyen que dans les zones où la méthode de l'empoisonnement présente un certain danger. Il consiste — d'après la description qu'en font MM. H. - C. Pratt et F. de la Mare Norris, du Département de l'Agriculture — à pousser les insectes encore jeunes dans des enceintes ou barrages placés à une certaine distance du front d'une bande en marche, et disposés généralement de manière à former une série de V ou bien à affecter la forme d'un polygone irrégulier, avec des trappes spéciales à tous les angles.

Ces trappes sont facilement transportables, elles évitent le creusage de fosses ou de tranchées, elles sont plus efficaces que ces dernières pour empêcher la fuite des insectes lorsqu'ils y sont entrés et peuvent être placées en quelques minutes. Ce sont des collecteurs rectangulaires en toile résistante, plutôt brune que blanche, ayant la forme de caisses sans

couvercles. Le côté destiné à l'entrée des insectes est à une hauteur de 60 cm environ et ceux-ci y sont conduits au moyen d'un plan incliné formant un carré de 1,20 m de côté, ce qui est également la largeur de la trappe. Les deux autres côtés et la paroi postérieure ont une hauteur de 1,35 m ; les deux côtés sont prolongés par deux ailes de 1,20 m de long, attachées dans le bas au plan incliné. Le tout est soutenu par des piquets de fer munis à leur extrémité de crochets auxquels la trappe est suspendue par des anneaux d'acier cousus à la toile. Le même moyen sert à soutenir et à tendre les ailes. La forme de la trappe est maintenue par quatre bambous qui passent dans des replis de la toile à 60 cm du sol, et placés à la partie extérieure de la trappe. Ces bambous sont maintenus par des piquets de fer munis à leur extrémité d'anneaux à travers lesquels ils passent. Du bambou qui soutient l'entrée de la trappe, le plan incliné descend vers le sol, maintenu dans sa position par un autre bambou placé entre un repli de la base et fixé au sol au moyen de fers courts ou d'autres piquets. Pour s'opposer à la fuite des insectes par le dessous de la trappe, on jette de la terre à la base des ailes et sur le devant du plan incliné.

La sortie des insectes est empêchée par des bandes de toile cirée de 15 à 30 cm de large, cousues autour du bord intérieur de la trappe, sur le devant au niveau de l'entrée, et sur les côtés et la paroi postérieure 15 cm plus haut. Une autre bande est cousue à environ 30 cm du bord supérieur autour de la paroi postérieure, sur les côtés et le long des ailes. Les côtés du barrage en V sont de forte cotonnade d'une longueur de 13,5 m environ et d'une largeur de 1,35 m. Du côté intérieur deux bandes parallèles de toile cirée, larges de 15 cm, sont cousues à une hauteur de 90 cm et de 1,20 m de la base. A l'extrémité est attachée une corde solidement cousue avec de la ficelle à des intervalles de 2,5 cm. Les toiles latérales sont soutenues par des piquets de fer d'une longueur de 1,35 m, munis d'un crochet sur lequel est enfilée la corde ; elles sont maintenues dans le bas par une ligne ininterrompue de terre. Quatre cents mètres de cet engin peuvent être placés devant une bande en marche par dix coolies adroits en moins d'une demi-heure. De plus, il est facile, lorsque la bande se trouve dans l'enceinte, de lui couper la retraite en fermant l'extrémité ouverte du V ou de la figure formée par la disposition donnée au barrage. Les insectes restent alors prisonniers et, quelle que soit la direction dans laquelle ils se meuvent, ils finissent toujours par arriver à une des trappes. Le système est rendu souvent plus efficace en introduisant des toiles de division qui vont de la base d'un V à la trappe. Cela tend à éviter que les insectes ne commencent à tourner en rond à proximité du sommet de l'angle, ce qu'ils font souvent lorsque ce dernier est large.

Le succès de ce système de lutte dépend beaucoup du placement judicieux de la trappe. On a observé, à ce propos, de nombreux cas où l'appareil ayant été placé sur la ligne suivant laquelle les insectes avançaient sans les déranger, ceux-ci ont continué à se diriger, comme un courant régulier et ininterrompu, vers les trappes pendant plusieurs heures et sont tombés dedans après avoir franchi le plan incliné, sans que les coo-

lies aient eu à se donner grand'peine pour les diriger vers ces trappes. Quand le nombre de ces dernières est insuffisant, il est souvent utile de les remplacer en creusant une fosse profonde de 60 à 90 cm.

La destruction des insectes réunis dans la trappe peut se faire de différentes manières. La majeure partie meurt par étouffement et par la pression exercée par les insectes les uns sur les autres. Le moyen le plus efficace et le plus économique de tuer les survivants, c'est de verser sur eux de la kérosène. Le piétinement, l'écrasement au moyen de battes et l'asphyxie par le sulfure de carbone ont également bien réussi.

De septembre 1913 à novembre 1914, on a détruit, en appliquant la méthode mécanique dans les Etats Fédérés Malais (Selangor et Négri-Sembilan) 99 374 bidons à kérosène d'insectes non ailés, représentant 5134 bandes. Puisque chaque bidon contenait 4 « gallons » (18 litres), la quantité totale d'insectes capturés fut de 17 887,32 hl. En 1915, on a capturé dans le Selangor 197 bandes équivalentes à 4633 bidons (834 hl) et dans le Négri-Sembilan 583 bandes correspondantes à 5522 bidons (994 hl).

La même méthode est employée depuis 1914 dans l'Etat de Johore, où, du 24 novembre au 31 décembre de cette même année, on a rempli 378,5 bidons (67,5 hl) équivalents à 179 bandes, seulement dans les deux districts de Lanadron et de Tangkah. Au cours de 1915 on a capturé dans le Johore 437 bandes équivalentes à 1158 bidons (208,5 hl).

Le ramassage et la destruction des œufs, le labourage immédiat du terrain où les œufs ont été pondus, la capture des insectes non ailés dans des tranchées remplies d'eau ou, à son défaut, de paille à laquelle on met le feu dès qu'un grand nombre d'insectes y sont tombés, sont autant de moyens qui ont été reconnus très efficaces dans l'Inde pour la lutte contre le *Schistocerca tatarica* et ce sont, dans les conditions présentes, les seuls qui peuvent être recommandés en toute sécurité à la population.

L'engin imaginé par M. H.-M. Lefroy pour la capture des jeunes orthoptères (*Cyrtacanthacris succincta* et *Schistocerca tatarica*) a fait preuve aussi d'une grande efficacité : un petit châssis de bambou est placé dans un sac dont une extrémité est ouverte et maintenue en cet état par ce châssis. Des cordes sont attachées à ce dernier et l'appareil est traîné rapidement sur le sol. Les insectes entrent dans le sac dont on enlève de temps en temps le châssis, et les insectes capturés sont écrasés. Cet appareil est très léger et peut être manœuvré par une seule personne. Quand il s'agit de l'employer dans les endroits cultivés, on peut se passer du châssis, et le sac est tenu ouvert par deux morceaux de bambou. L'absence du châssis enlève tout danger d'endommager les cultures.

En Algérie et en Tunisie, pour détruire les pontes surtout dans les terrains de culture, ceux-ci sont piochés ou labourés très superficiellement. Pour que ce travail réussisse le mieux possible, il doit être effectué immédiatement après la ponte. Ces façons peuvent faire avorter l'éclosion dans la proportion de 50 à 80 %.

Comme nous l'avons déjà dit ailleurs, l'Administration tunisienne distribue, dans certaines circonstances, aux indigènes une prime fixe

par « guelba » (20 litres) d'œufs ramassés à la main ; on met les œufs dans des sacs ou des coufins, puis on les entasse et on les brûle en les arrosant de pétrole ou de goudron.

On a recours, contre les larves (criquets) très jeunes, à l'écrasement fait de bon matin au moyen de branchages, de balais, de morceaux d'étoffe, etc. avec lesquels on bat le terrain occupé par ces orthoptères.

Plus tard, lorsque les criquets se réunissent en bandes et se mettent en marche, on les conduit sur des chaumes ou des broussailles isolés et on les brûle. Mais cette méthode est dangereuse, surtout à cause des incendies qu'elle peut provoquer.

On creuse aussi, au bon moment, des tranchées ou des fossés de faible profondeur, on y refoule en masse les jeunes insectes et on les détruit en les écrasant ou en comblant les fosses dès qu'elles sont pleines.

On se sert aussi des pièges Ortel, qui portent le nom de leur inventeur; celui-ci imagina cette méthode de lutte en observant les mœurs des jeunes insectes. Lorsqu' ils se mettent en marche, ils choisissent surtout les pistes ou les sentiers faciles, libres d'herbe et de tout obstacle en général, ils descendent les pentes plutôt qu'ils ne les remontent et ont toujours une tendance à se réunir en groupes serrés et à suivre tous la même direction lorsque la marche est commencée.

Or le procédé Ortel consiste à tracer dans les lieux de ponte un réseau de petits sentiers rudimentaires aplanis, disposés de manière à former sur le sol une série de losanges au sommet desquels sont préparés des pièges où les insectes vont tomber en suivant les sentiers. Ces pièges consistent en fosses ou trous cylindriques de 40 à 45 cm de profondeur et de 60 cm de diamètre, dont la paroi est revêtue, dans sa partie supérieure, de deux bandes en zinc ; ces dernières, qui ont 1 m de long et 35 cm de large, s'appliquent parfaitement à la paroi de la trappe en les recourbant à la main, et on les fait adhérer l'une à l'autre aux deux points de contact à l'aide de deux morceaux de bois nerveux fendus sur une partie de leur longueur. Les bandes en zinc, le long desquelles glissent les insectes arrivés sur le bord de la trappe, sont placées de manière à ne pas dépasser le niveau du sol et elles sont légèrement enduites d'huile sur le bord supérieur.

La bande des jeunes insectes est refoulée vers les fosses et lorsque celles-ci sont à peu près remplies, il ne reste plus qu'à écraser les insectes capturés ou à combler les trous.

Les indigènes de l'Algérie emploient aussi avec une adresse toute spéciale les engins appelés « melhafas ». Un melhafa est une bande de toile blanche ou grisâtre, d'une longueur de 10 m environ et d'une largeur de 3 à 4 m, que l'on tend à moitié verticalement devant une bande de criquets en laissant l'autre moitié étendue sur le sol, comme cela se pratique pour les « tentes » ou toiles proprement dites dont nous avons déjà eu l'occasion de parler à plusieurs reprises pour d'autres pays. La différence entre le melhafa et la toile, c'est que cette dernière est généralement munie dans sa partie centrale d'une fente qui conduit dans un sac où les insectes vont s'accumuler ; mais le fonctionnement des deux engins est essentiellement le même. Quant aux jeunes insectes qui, refoulés par une

équipe de rabatteurs, vont se rassembler sur le melhafa, on les détruit en les écrasant ou en les enfouissant.

Contre les bandes de criquets en marche, ou emploie aussi, depuis longtemps, les appareils cypriotes. Nous avons eu déjà l'occasion de mentionner ces appareils parmi les moyens mécaniques que nous avons décrits. Comme, contrairement à ce qui a lieu en Hongrie et dans l'île de Chypre, ces appareils sont encore en usage en Algérie et en Tunisie, le moment est venu de les décrire brièvement.

Le système de lutte connu sous le nom de cypriote fut imaginé, dans la seconde moitié du XIXème siècle, par Riccardo Mattei, grand propriétaire d'origine italienne établi à Chypre ; il a subi depuis des modifications et des perfectionnements variés. Il consiste en barrages que l'on place devant la bande en marche à détruire ; ces barrages sont formés de bandes de toile d'une longueur de 50 m et de 80 à 85 cm de hauteur ; à leur partie supérieure et à l'intérieur, c'est-à-dire du côté qui est tourné vers les insectes, ces bandes sont ourlées d'une bande de toile cirée de 10 à 15 cm de large et dressées verticalement sur le sol ou, mieux, un peu inclinées sur le front de la bande en marche ; pour maintenir les toiles dans la position voulue, on se sert de piquets en bois ou en fer placés du côté opposé à celui qui se trouve vers les criquets et enfoncés dans le sol de trois en trois mètres ; ces piquets sont attachés aux toiles à l'aide d'une double ligature et reliés entre eux à leur extrémité supérieure au moyen d'une corde. La toile est fixée aussi à cette dernière par une ligature placée sur son bord supérieur et à une distance égale des piquets voisins. On laisse traîner sur le sol environ 20 cm de toile sur toute sa longueur et on recouvre de terre cette partie de la toile de manière à la fixer et à boucher tous les passages.

Selon les conditions dans lesquelles on est appelé à opérer, on place les toiles en ligne droite, en demi-cercle, en lignes brisées ou, de préférence, de manière à former un large V avec l'ouverture tournée vers les insectes ; pour mettre l'appareil en forme de dispositif vraiment typique, il ne reste plus alors qu'à creuser au sommet du V une fosse de dimensions variables. S'il s'agit de combattre des invasions considérables, on prépare en outre le long de chaque branche du V et vers la moitié, une fosse supplémentaire semblable à la première. Après quoi, des équipes de rabatteurs munis de branchages obligent les criquets en marche à entrer dans l'espace limité par les toiles que les insectes ne peuvent pas franchir, car leurs pattes n'ont aucune prise sur la bande de toile cirée ; ils retombent par terre, reprennent leur route et finissent par arriver sur les bords de la fosse dans laquelle ils se précipitent en désordre sans pouvoir en ressortir, car les bords en ont été préalablement revêtus de bandes en zinc, qui jouent pour les insectes le même rôle que la toile cirée. Lorsque la fosse est presque pleine, on détruit le plus souvent les criquets que l'on a pris en les écrasant ou en les brûlant.

Outre les appareils cypriotes, les barrages métalliques constituent un des moyens de lutte les plus employés en Algérie contre les criquets.

MM. Ch. Rivière et H. Lecq ont proposé, en 1891, pour capturer les

jeunes criquets de *Schistocerca tatarica*, l'usage de bandes en zinc de 2 m de long sur 40 cm de haut et d'une épaisseur de 20 mm (n° 4) qui, juxtaposées l'une à l'autre, sont dressées sur le sol au moyen de piquets de fer et disposées, comme les toiles des appareils cypriotes, verticalement ou légèrement inclinées sur le front de la bande en marche. Les criquets refoulés par les rabatteurs, vont tomber dans les fosses préparées à une certaine distance l'une de l'autre à la base de la clôture et on les y détruit en les écrasant.

Les barrages en zinc offrent certains avantages sur les appareils cypriotes. D'abord, ils coûtent moins cher ; en effet, 1 km de ces barrages métalliques vaut 550 fr au lieu de 777,50 fr ; de plus, les bandes en zinc ne se détériorent pas comme les toiles, de sorte qu'elles valent encore les $^2/_3$ du prix d'achat lorsqu'on s'en est servi et qu'on peut, si l'on veut, les employer à d'autres usages. Puis les barrages métalliques sont beaucoup moins lourds : 885 kg contre 1300 kg, poids des toiles nécessaires pour former la longueur de 1 km.

Enfin, en ce qui concerne la destruction des insectes ailés, on opère d'habitude l'écrasement de bon matin, alors qu'ils sont encore engourdis par le froid, et cette opération peut encore se répéter lorsque les sauterelles sont accouplées ou occupées à la ponte. En Tunisie, les indigènes ramassent précisément les sauterelles pendant les heures froides du matin et même les soir et les mettent en sac. On leur fait des distributions de sel et ils utilisent ces insectes pour leur nourriture. Les quantités ramassées sont parfois considérables et se chiffrent par milliers de sacs de 50 kg (40 000 dans le seul caïdat di Djérid en 1908).

En Erythrée, on emploie avec succès le battage des insectes aux premiers stades de leur vie.

Au Togo, les indigènes du district de Lome n'ont lutté jusqu'à présent que contre les jeunes insectes en creusant dans les champs de longues tranchées, qu'ils ont comblées dès que les insectes y sont entrés. Par contre ceux du district de Misahöhe ne combattent que les ailés, qu'ils ramassent pour se nourrir. Ils cherchent aussi à les éloigner des champs et des cultures au moyen de feux accompagnés d'une fumée très dense, ainsi qu'avec des cris et des bruits ; de plus, ils cherchent à chasser les insectes qui s'approchent de terre en les frappant avec des branches.

Les indigènes de la Nigéria profitent de ce que les jeunes orthoptères se meuvent en bandes serrées et toujours dans la même direction pour les capturer en creusant des fosses profondes d'un mètre environ, devant la bande en marche ; lorsqu'ils y ont refoulé les insectes, ils les détruisent en les ensevelisant ou en les brûlant.

Lorsque les indigènes, qui se nourrissent aussi de sauterelles, voient les adultes se poser, ils repèrent le point, et, dès l'aurore tout le voisinage sort pour les attraper et les tuer en grand nombre. Lorsque le vol n'est pas considérable, la population allume des feux qui produisent une épaisse fumée, bat sur des calebasses, des tambours, et refoule ainsi les sauterelles qui se sont abattues dans une localité donnée. D'ordinaire la population

est avertie de l'approche du fléau. Pour chasser les ailés, les indigènes recourent aussi au moyen de les battre avec des branches.

Au Cameroun, toutes les fois que la présence des sauterelles a été constatée à Ngaundere et à Garua, on les a chassées en allumant des feux et en faisant un grand bruit.

Les sauterelles sont un aliment apprécié par les indigènes du Congo belge, qui, aussitôt que des passages de ces insectes ont été signalés, se sont empressés de les recueillir pour les manger.

Dans la Province de Mozambique, les indigènes ont recours au procédé très primitif d'effrayer les vols par un tintamare infernal en frappant sur des ustensiles en fer-blanc.

Dans les plantations de canne à sucre de la région du Zambèze on combat le fléau plus sérieusement et avec de bons résultats en remuant la terre entre les files de cannes à sucre et en se livrant au ramassage des œufs. Ce procédé est pratique à condition, toutefois, que la main-d'œuvre soit à bon marché. Mais même ainsi les frais occasionnés par cette opération sont toujours élevés.

Dans la Rhodésia méridionale, en plus du moyen chimique généralement employé contre les jeunes insectes, on brûle, lorsque la chose est possible, l'herbe sèche dans laquelle les bandes sont rassemblées.

On emploie aux Canaries les mêmes moyens que ceux dont on use en Espagne.

Au Canada, lorsque arrive l'automne, on détruit les œufs en labourant la terre. Ce qui rend cette opération possible, c'est que les lieux de ponte occupent presque invariablement des terrains qui sont encore cultivés ou qui l'ont été récemment, tandis qu'on les trouve rarement dans les prairies incultes.

On emploie aussi le labourage pour détruire les jeunes insectes avant que leurs ailes n'aient poussé, ou bien on a recours au brûlage des insectes lorsqu'on est parvenu à les rassembler sur de longs tas de paille préparés d'avance en guise de pièges sur le sol infesté.

Toutefois la méthode mécanique la plus sûre contre ces orthoptères est offerte par l'appareil appelé « hopper-dozer ». On trouve de nombreux modèles de cet engin, mais en général il consiste en un récipient peu profond : un plateau oblong de tôle de fer — le plus souvent galvanisée et d'une épaisseur convenable — ayant les bords relevés tout autour, et monté sur des glissières ou des roues qui le maintiennent au-dessus du sol. Sur la partie postérieure de ce plateau est fixé un châssis vertical, de 60 cm de haut, et recouvert le plus souvent de toile. Le plateau est rempli d'eau à moitié ; de la kérosène y surnage, et le tissu qui revêt le châssis postérieur est également imprégné de kérosène ou d'une autre huile minérale. L'appareil est traîné généralement sur le sol infesté par un ou deux chevaux, selon sa grandeur.

Une fois que l'appareil est mis en mouvement, une barre étroite, fixée à une courte distance sur le devant du plateau et au niveau du sol,

oblige les insectes à sauter. Venant alors à se heurter contre le châssis ou à tomber sur le plateau, dans l'un et l'autre cas leur perte est assurée, car, par suite de leur contact avec l'insecticide, ils finissent toujours par périr, même s'ils réussissent à sauter hors de l'appareil.

Aux Etats-Unis, on s'en tient à peu près aux mêmes méthodes mécaniques qu'au Canada.

Pour la destruction des œufs les labourages sont utilement employés, car, même sans être très profonds, ils permettent d'enterrer et de recouvrir suffisamment les œufs pour empêcher les jeunes insectes de sortir au moment de l'éclosion.

Les travaux effectués, selon la nature du sol, avec des herses légères à dents ou avec des herses à disques, servent à rompre et à écraser un grand nombre d'amas d'œufs et à exposer les autres à l'action destructive des agents extérieurs.

Lorsque les insectes éclosent au milieu de la végétation morte, ils peuvent être détruits très économiquement et efficacement par le feu. Si la végétation sèche n'est pas suffisante, pour activer le feu, on répand sur la zone infestée du vieux foin, de la paille, etc.

On se sert également depuis longtemps, pour détruire les sauterelles à tous leurs stages, du plus jeune à l'adulte, de l'appareil connu sous le nom de « hopperdozer » (« hopper-dozer », « hopper dozer »). L'intérieur du plateau est presque toujours divisé, au moyen de cloisons, en compartiments dont le nombre varie suivant la grandeur totale de l'appareil ; cela pour empêcher, lorsque le sol sur lequel on opère est en pente, que le liquide insecticide contenu dans le plateau ne soit trop battu et ne vienne à se répandre. Au lieu de la kérosène, on emploie quelquefois le goudron.

Au Mexique, on a essayé de combattre les sauterelles à l'aide de cris, de détonations d'armes à feu, de feux d'artifices, etc., mais sans obtenir un résultat satisfaisant.

Le creusage de fosses pour y capturer les insectes n'a donné un bon résultat que sur de petites étendues de terrain.

Le meilleur des moyens employés consiste à pulvériser sur les bandes du pétrole brut à l'aide de pulvérisateurs spéciaux et à enflammer ensuite les insectes arrosés. Le meilleur moment pour effectuer cette opération est celui où les femelles, occupées à la ponte, se trouvent dans l'impossibilité de fuir.

Pendant l'invasion de 1915, les habitants de Costa-Rica, pour sauver leurs récoltes, cherchèrent plutôt, en général, à chasser les sauterelles qu'à les détruire. Aussi empêchèrent-ils les vols, dès leur apparition, de se poser sur les champs, en les effrayant par des explosions de dynamite on de poudre, ou bien encore, si malgré cela les sauterelles parvenaient à descendre, en recommençant ces détonations au lever du soleil. Ces procédés adoptés presque partout ont eu pour effet de disperser les grandes bandes et de les séparer en groupes, importants encore et excessivement nombreux, qui ont couvert presque tout le pays.

Sur certains points cependant, le Gouvernement, qui avait organisé

militairement 5 à 600 hommes, parvint à détruire les insectes. Les torches de feu furent un moyen de lutte des plus heureux, comme aussi de grands feux, la nuit, attirèrent et anéantirent quantité de ces insectes.

Lorsque, plus tard, le Gouvernement vit le fléau s'étendre sur tout le pays, il se décida à adopter la méthode du ramassage ; et il paya — comme on l'a déjà dit ailleurs — 1 « colon » (2,40 fr) les 100 livres (46 kg) d'insectes ; 100 livres comprennent environ 25 000 insectes. Le résultat a été excellent : hommes, femmes et enfants se sont mis en chasse et ont détruit de cette façon une énorme quantité d'orthoptères. Les frais de cette campagne ont paru mieux utilisés que les sommes consacrées à d'autres moyens, relativement moins importants, vu le résultat obtenu et surtout enfin bien répartis, sans déchets ni abus.

Dans l'île de Saint-Christophe (St.-Kitts), on a combattu parfois ces insectes lors de leur apparition, en les ramassant à la main.

La méthode la plus souvent employée jadis à la Trinité, à l'époque des invasions, consistait à capturer les orthoptères et à les brûler.

Quand, en 1886, le comté de Berbice, dans la Guyane anglaise, fut gravement attaqué par ces insectes, ce fut encore le ramassage à la main qui fut le plus universellement adopté et qui réussit le mieux. Dans quelques localités, on eut recours aussi à des châssis garnis de toile, d'une longueur de 1,20 à 1,80 m et de 0,60 à 1,20 m environ de largeur qui, enduits de goudron, furent passés en manière de brosse sur les bandes de jeunes insectes ; ceux-ci adhéraient au goudron, que l'on renouvelait de temps en temps.

Durant l'apparition de 1915, à Corentyne Coast, Berbice, on a ramassé ces orthoptères dans des bidons à kérosène et on les a brûlés dans des fosses profondes en les arrosant encore de kérosène.

Le ramassage des ailés, favorisé par l'état de torpeur dans lequel ils se trouvent le matin et par la quantité limitée des insectes, a donné jusqu'à présent au Pérou les meilleurs résultats que l'on puisse attendre de ce procédé, étant donné le bon marché de la main-d'œuvre fournie opportunément par les indigènes.

Les principaux moyens mécaniques usités au Brésil sont les fosses, les barrages en zinc et les « vassouras de fogo », appareils spéciaux à gazoline ou à benzine rectifiées ; après avoir enflammé le liquide à sa sortie de l'appareil, on le dirige contre les insectes à détruire. De plus, on bat et l'on comprime avec des battes les terrains occupés par les pontes.

Dans la République Argentine, la destruction des œufs s'opère en remuant le sol qui les contient, surtout avec la herse à disques, et, à son défaut, avec la charrue ordinaire. Dans les endroits où l'on ne peut employer aucun de ces deux instruments, on se sert de la pelle ou de la bêche. On travaille la terre à une profondeur de 7 à 8 cm, de manière à exposer les œufs à l'action du soleil et de la pluie pour en éviter l'éclosion, ou même plus profondément encore afin de bien enterrer les oeufs

et d'empêcher ainsi les larves qui pourraient éclore de parvenir à la surface du sol. Ces travaux sont suivis d'un ou plusieurs ratissages qui, dans le premier cas, servent à diviser les tas d'œufs, et, dans le second, à combler les interstices qui ont pu rester dans le terrain travaillé.

Pour la destruction des pontes, on tasse aussi le sol infesté lorsqu'il est encore humide par suite de pluies récentes ; on se sert pour cela de rouleaux, de herses formées de branches et chargées d'un poids lourd, et de gros bétail que l'on dirige de manière à le faire passer plusieurs fois sur les endroits où les œufs ont été pondus. Les mêmes moyens (rouleaux, herses, bétail) sont employés aussi pour détruire les insectes très jeunes (stade de « mosquita ») ou déjà un peu plus développés (stade de « saltona »).

Pour combattre ces insectes dans les prairies naturelles et artificielles, depuis les 8 ou 10 premiers jours qui suivent l'éclosion jusqu'au moment de la métamorphose, on a beaucoup généralisé dans les terrains plats l'usage d'un appareil très simple, un collecteur qui porte le nom de « carcarañá », et que chaque agriculteur construit lui-même. Il se compose de deux châssis de bois rectangulaires reliés entre eux le long d'un des côtés les plus longs de manière à former entre les deux plans un angle de 45° maintenu ouvert au moyen de deux règles de bois fixées aux deux extrémités libres des châssis. L'armature ainsi formée est entièrement recouverte de toile ou de bandes de zinc, sauf du côté opposé au sommet de l'angle, qui constitue l'ouverture du collecteur. On traîne celui-ci sur le sol, au lever et au coucher du soleil, à l'aide de deux chevaux qui marchent de chaque côté de l'appareil. La machine recueille ainsi une grande quantité d'insectes que l'on enterre en versant le contenu du collecteur dans des fosses creusées à l'avance.

L'usage des barrages en zinc (rouleaux de 10 m de longueur sur 40-45 cm de largeur, dont la Direction de l'Agriculture et de la « Defensa Agrícola » a une provision de plus de 20 000 000 de m) est de tous les systèmes le plus répandu et donne les meilleurs résultats contre la « saltona »; ce moyen de destruction est employé également contre l'orthoptère à l'état de « mosquita » ; les bandes de l'insecte s'y trouvent enfermées et y meurent d'inanition après un certain temps.

Lorsque la « saltona » commence à procéder par groupes, on dispose les barrages en deux lignes convergentes, et l'on creuse contre elles de loin en loin plusieurs fosses dont on couvre partiellement l'ouverture avec de la tôle de fer galvanisé à surface lisse sur laquelle on répand de la terre: on a là des trappes où tombent les insectes. Les enceintes que forment ces barrages remplacent avantageusement les tranchées, car il faut beaucoup moins de temps pour les installer et il est plus facile de les vider et d'y recueillir ainsi successivement une plus grande quantité d'insectes.

Quand il s'agit de cultures importantes menacées par le fléau (surtout des cultures tardives de maïs et de lin) entourées de champs incultes, on fournit aux intéressés une quantité suffisante de barrages pour entourer ces cultures, de sorte qu'on les munit d'un vrai capital de matériel de défense contre payement, comme nous l'avons dit autre part, d'une somme très modeste. Au moment de la livraison des barrages né-

cessaires, les agriculteurs doivent pratiquer à une certaine distance des lignes formées par ces barrages, un nombre assez grand de fosses ou d'enceintes pour capturer les bandes qui les côtoient, de sorte que le matériel ne sert pas seulement à protéger les terrains ensemencés, mais qu'il contribue aussi à la destruction du fléau.

Lorsqu'une zone inculte envahie se trouve à proximité d'une zone cultivée indemne, on installe des lignes fixes de défense générale avec des barrages en zinc et l'on forme avec ces barrages les enceintes dont il s'agit. Quelques-unes de ces lignes arrivent à avoir une étendue considérable — jusqu'à 60 km — et l'on y détruit des multitudes énormes de « langosta ».

Pour anéantir la « mosquita » et la « saltona », on emploie également le feu, que l'on met à des chaumes de blé ou de lin et même à du fourrage précédemment coupé, que l'on distribue autour des bandes ; on enflamme quelquefois aussi du naphte pulvérisé, ce qui provoque une explosion qui tue les insectes sur un assez vaste rayon ; enfin on remplit de ce même liquide inflammable des appareils spéciaux à pression d'où jaillit une langue de feu de 60 à 80 cm que l'on promène sur les bandes.

Jusqu'aux dernières invasions on s'est livré, au Paraguay, à la destruction de ces insectes en les frappant, ou en les brûlant ou en creusant des tranchées pour les capturer ; les deux premiers moyens peuvent produire de bons résultats si la lutte est bien dirigée, si elle est entreprise à temps et si l'on y occupe un nombreux personnel. Mais le moyen qui réussit le mieux est assurément celui des barrages portatifs qui n'a été expérimenté qu'en dernier lieu.

Les barrages métalliques sont un des moyens mécaniques les plus usités dans l'Uruguay, principalement pour empêcher la « langosta » de se répandre dans les champs cultivés et rendre ensuite sa destruction plus facile et, en second lieu, pour tuer directement l'insecte ; car on resserre ainsi une bande de « saltona » entre les lignes de barrages, et on l'y laisse mourir de faim.

Les fosses, bien qu'employées rarement seules, peuvent servir cependant à la destruction de la « langosta » ; elles sont, par contre, presque indispensables pour unir deux lignes de barrages.

Plusieurs types d'appareils à pression présentent aussi une grande utilité ; ils fonctionnenent à l'aide du naphte, dont la flamme peut détruire une importante quantité d'insectes. Malheureusement cette méthode est une des plus coûteuses, non seulement à cause de la valeur intrinsèque de l'appareil, mais aussi à cause du prix du combustible.

On répand parfois sur le terrain infesté de la paille de blé passée à la batteuse et l'on y met le feu ; si la « langosta » se trouve dans un champ de fourrage déjà sec, on incendie le champ. Ce procédé est à la fois économique et efficace.

Il y a encore d'autres moyens de lutte, mais secondaires. Citons d'abord les « látigos », sortes d'instruments formés d'une toile métallique ayant à peu près 60 cm de long sur 30 cm de large et fixée à un manche de bois au moyen duquel ou frappe sur les insectes comme avec un balai. Au lieu de cette toile métallique on fait usage aussi de petites chaînes métal-

liques tressées. On se sert encore de herses spéciales traînées par des chevaux ou par des mules, mais uniquement dans des terrains très plats et où l'on ne rencontre, en fait de végétation, que celle des pâturages naturels.

Dans certains cas, on fait courir sur le sol des juments et des brebis en formant autour des bandes un cercle de plus en plus étroit, de manière à écraser les insectes sous un piétinement ininterrompu.

En Australie, et particulièrement à Victoria Mill dans le Queensland, les sauterelles causèrent en 1883 de grands dommages à la canne à sucre ; dans la campagne qui suivit, on obtint d'excellents résultats en refoulant les jeunes insectes dans des fosses profondes de 60 cm environ, creusées autour des zones occupées par ces orthoptères.

En 1904, la « Colonial Sugar Company » employa avec succès la méthode des barrages et des fossés contre le *Locusta australis*, qui menaçait les plantations de canne à sucre de Childers, dans le Queensland méridional. On eut encore recours à de la mélasse dans laquelle on poussa et l'on asphyxia un grand nombre de jeunes insectes.

Dans la Nouvelle-Galles du Sud, entre autres moyens conseillés, on adopta dans des cas particuliers le feu dans les lieux de ponte au moment de l'éclosion ainsi qu'un rouleau pesant contre les jeunes insectes en marche.

Dans l'Etat de Victoria, le hersage, le labourage, l'irrigation, le foulage, le ramassage ont servi, avec plus ou moins de succès, à la destruction des œufs. Le hersage réussit fort bien en automne ou, à l'entrée de l'hiver, par un temps doux et sec ; il prévient des dégâts ultérieurs. Une herse tournante ou un cultivateur peut rendre d'excellents services non seulement dans les champs, mais aussi le long des routes et dans des lieux nus et incultes. Le but est de remuer et d'émietter le sol à une profondeur d'environ 4 cm. Des herses de branchages ou à chaîne, des rouleaux, etc., tuent ou blessent la majeure partie des insectes.

Un grand succès a été obtenu par le système de faire piétiner les jeunes orthoptères par des troupeaux de bœufs, de chevaux ou de moutons.

Une légère bande de fer-blanc luisant, large de plusieurs cm et placée autour d'un arbre, empêche les insectes d'y grimper et d'en dévorer les feuilles.

Moyens chimiques

En France (Camargue), on a employé pour la destruction des jeunes insectes du monosulfure de sodium dilué dans sept ou huit fois son poids d'eau.

Au Portugal, on s'est servi d'une émulsion de savon et de pétrole, mais ce moyen est coûteux, surtout dans les régions où l'eau est rare.

Le moyen chimique le plus employé en Espagne est le « zotal » ; on en use surtout lorsqu'on se sert des barrages en zinc, car il n'attaque

pas les bandes métalliques. On l'administre au moyen de pulvérisateurs, à divers degrés de concentration dans l'eau : à 10 % contre le « mosquito », à 25 % contre la « mosca », à 40 % contre le « saltón ».

Après plusieurs expériences pratiquées dans le but de comparer de nombreux insecticides, on a choisi et on emploie, en Italie, l'émulsion de savon et d'huile lourde de goudron, d'après la formule proposée par M. LUNARDONI. La meilleure manière de la préparer est la suivante : on fait dissoudre dans 66 litres d'eau un peu chaude 6 kg de savon mou (jaune) de potasse ; on mélange et on continue à chauffer jusqu'à ébullition. On verse alors peu à peu dans le liquide, et toujours en mélangeant, 30 litres d'huile lourde de goudron et on laisse bouillir le tout pendant une dizaine de minutes.

Avant d'en faire usage, cette émulsion est diluée selon l'âge des insectes : ainsi, on ajoute à chaque partie d'émulsion concentrée 5 parties d'eau pendant les deux premières semaines de vie des insectes; plus tard 4, puis 3, ensuite 2 et lorsque les insectes sont ailés et qu'on travaille le jour, on ajoute une partie et demie d'eau à chaque partie d'émulsion ; la nuit la proportion adoptée est une partie d'émulsion concentrée et une d'eau.

L'insecticide est répandu au moyen de pulvérisateurs dont nous avons dejà eu l'occasion de parler lorsque nous nous sommes occupés de la destruction de ces orthoptères, en Italie, à l'aide de la flamme de pétrole additionné de benzine. Il faut d'abord réunir les insectes à détruire, s'ils ne le sont pas déjà. Dans ce cas également, il sera opportun de munir les pulvérisateurs de tubes « cirés ».

Pour ralentir l'évaporation de l'insecticide lorsqu'il est répandu sur les insectes, on y ajoute de 1 à 2 kg de sel de cuisine par hl d'émulsion.

Avec 1 hl d'émulsion on arrose bien de 200 à 300 m² de terrain. La même quantité d'insecticide préparé pour le premier âge des insectes revient à 2,60 fr ; pour les stades suivants 1 hl coûte 3,20 fr ; 3,80 fr ; 4,30 fr et 5,20 fr.

Du 16 avril au 11 juillet 1914, on a traité avec cette émulsion, dans les communes de Bronte et de Maletto (prov. de Catane) seulement, environ 480 ha de terrain et détruit à peu près 400 000 kg d'insectes jeunes et adultes. Ce moyen de lutte n'est pas seulement très efficace et remarquablement économique, mais il est aussi exempt de tout danger.

En Autriche, on a reconnu l'efficacité contre les jeunes larves d'un mélange composé de 2 % de savon mou et de 1 ½ à 2 % d'extrait de tabac ; mais ce moyen de lutte ne peut pas être appliqué en grand, car il est trop coûteux.

Les vignobles abondamment pulvérisés de bouillie bordelaise et largement saupoudrés de soufre ou mieux encore d'un mélange de chaux vive et de soufre en poudre, en parties égales, se trouvent protégés contre l'attaque de ces orthoptères.

On a obtenu de bons résultats en Bulgarie en faisant usage de la mixture « Griloff » composée de 1 kg de vert de Paris dissous dans 4 litres d'eau, de 2 kg de sel de cuisine et de 60 kg de crottin de cheval frais.

En Grèce, les moyens chimiques employés en 1912, comme ayant été reconnus les plus pratiques après les expériences de l'année précédente, furent les suivants.

Avant tout, le pétrole dénaturé. Les insectes aspergés de ce liquide meurent instantanément, quel que soit leur âge. Les aspersions ont lieu le soir quand les insectes se trouvent rassemblés pour passer la nuit, ou mieux, le matin, avant qu'ils ne se dispersent et lorsqu'ils sont encore engourdis par le froid nocturne. On doit employer pour cela des pulvérisateurs spéciaux sans caoutchouc qui serait détérioré par le pétrole. Faute de pulvérisateurs, on peut se servir d'arrosoirs à pommes très fines, mais on risque de gaspiller le liquide, ce qui est à considérer, le pétrole dénaturé coûtant en dépôt, en Grèce, 5 fr les 30 kg. Pendant la campagne, le Ministère de l'Economie nationale a distribué 10 000 caisses de pétrole de 30 kg chacune aux communes pauvres, et 500 caisses ont été vendues aux communes riches.

L'acide phénique impur 98/99 mêlé à l'eau dans la proportion de 3-4 % a été pareillement employé. Ce produit présente plusieurs avantages : il est d'un transport facile, ne détériore pas les pulvérisateurs et coûte fort peu puisqu'on ne le paie pas plus de 50-60 centimes par kg. Quoiqu'il se dissolve difficilement dans l'eau, pourtant lorsqu'on l'agite fortement, il forme un liquide laiteux qui, pulvérisé sur les insectes, les tue presque instantanément surtout dans leur jeune âge. Son seul inconvénient est d'être un peu caustique et de demander par conséquent dans son emploi certaines précautions. Le Ministère qui s'en était procuré 100 tonnes en bidons de 25 ou de 100 kg les a distribués gratuitement.

Dans les lieux où il s'est produit des invasions imprévues et qu'on n'avait pu approvisionner en temps voulu avec les insecticides précédemment cités, on a fait usage de savon ordinaire dissous dans de l'eau chaude à raison de 4-5 %. Celui-ci est d'une très remarquable efficacité contre les tout jeunes insectes qu'il tue par asphyxie. Il est pulvérisé abondamment sur les insectes à l'aide de pulvérisateurs ou d'arrosoirs à pommes très fines. Il présente l'avantage de ne pas trop abîmer les plantes pulvérisées, sans compter la modicité relative de son prix et la facilité que l'on a de s'en procurer dans n'importe quel coin de la contrée.

Pour faire la guerre aux larves de *Locusta migratoria*, il est d'usage au Japon, de creuser un trou dans le sol ou encore d'enterrer un pot dans lequel on verse du pétrole ; puis on donne la chasse aux larves pour les y faire tomber.

S'il s'agit, au contraire, de lutter contre l'*Oxya velox*, qui chaque année cause de si grands dommages aux rizières japonaises, on commence par verser de l'eau dans les semis de riz jusqu'à une profondeur d'un « sun » environ (1 « sun » = 3,0303 cm), on y verse ensuite du pétrole mélangé de poudre de pyrèthre dans la proportion d'un « shô » (1 « shô » = 1,803914 litres) pour un « tan » (1 « tan » = 0,09917 ha) ; et l'on frappe légèrement les feuilles des jeunes plantes avec une canne de bambou, pour faire tomber les larves qui y sont attachées.

Pour préparer le mélange de pétrole et poudre de pyrèthre, on jette

20 « momme » (75 g) de poudre de pyrèthre dans un « shô » de pétrole ; on laisse infuser pendant 24 heures après avoir bien mélangé, et l'on filtre à travers du coton.

On combat aussi l'*O. velox* de la façon suivante : après avoir versé du pétrole dans une fosse d'écoulement, on chasse les insectes pour les y faire tomber.

On se sert, en Chine, de cendre végétale, de chaux, d'huile de soya, etc. Comme cette huile coûte un peu cher, on la remplace par de l'huile de bois (1) ; cette dernière, une fois mélangée avec la cendre et la chaux, est répandue sur les cultures : les insectes ne s'arrêtent pas sur les champs ainsi protégés.

Nous avons déjà dit, à propos des États Fédérés Malais, qu'on y emploie contre les jeunes insectes capturés par le moyen mécanique dont nous avons fait la description, non seulement la kérosène, mais aussi le sulfure de carbone.

On y a également coutume, dans des circonstances déterminées, de refouler les orthoptères dans des étangs, des fosses ou des tranchées dans lesquels on a préalablement versé de la kérosène. Ce système a été souvent employé lorsque des insectes étaient entrés dans une rizière; on verse alors de la kérosène dans les parties extérieures du champ de riz et des coolies y refoulent les insectes.

Mais, le moyen chimique le plus largement employé dans ces États et qui constitue actuellement la méthode adoptée partout où il n'y a pas à craindre l'empoisonnement du bétail en pâture consiste dans les pulvérisations d'arsénite de soude.

La solution la plus économique et la plus efficace est préparée de la manière suivante : 2,5 kg d'arsénite de soude dissous dans 1 hl d'eau ; on fait bouillir pendant 10 minutes ou un quart d'heure ; puis on y ajoute 3,750 kg—5 kg de sucre ou de mélasse, etc., substances qui exercent une attraction sur les insectes.

Dans la pratique, pour doser les différents ingrédients, on emploie des récipients faciles à se procurer (bidons à kérosène, boîtes à cigarettes, etc.) dont la capacité correspond approximativement aux proportions de la susdite formule.

Un hectolitre du liquide ainsi obtenu coûte, sur place, environ 2 fr.

Quand les insectes sont très jeunes on fait usage d'une solution plus diluée.

Pour l'utiliser, on emploie, comme les meilleurs, des pulvérisateurs à dos d'homme, dont le jet forme un nuage très léger, ce qui rend le traitement plus efficace et plus économique.

(1) Il est fort probable que l'on fait allusion ici au « wood oil of China » extraite de deux euphorbiacées, l'abrasin (*Aleurites cordata*) et le bancoulier ou noyer des Moluques (*A. moluccana* = *A. triloba*). Il ne faut pas confondre ce produit avec la véritable huile de bois (« wood oil ») que l'on tire surtout de quelques espèces de *Dipterocarpus* (famille des diptérocarpées). Cf. Capus G. et Bois D. Les produits coloniaux. Paris, Librairie Armand Colin, 1912, pp. 310-313, 474-477, fig. 112, 161-162.

Avec un jet convenable, un pulvérisateur contenant 13,5 litres de la solution peut suffire pour 250 m² environ, de sorte que le contenu de 40 pulvérisateurs suffit pour 1 ha ; dans des conditions normales, deux journées et demie de coolie peuvent traiter cette superficie. Le temps nécessaire et la quantité de solution employée et, par conséquent, le coût du traitement, varient naturellement selon le genre de la végétation à arroser.

Le traitement commence le matin de bonne heure, généralement à 6 h 30 et on le continue avec avantage jusqu'à 11 h 30. Par un temps couvert ou s'il y a du brouillard, le travail peut se faire pendant toute la journée, car le soleil qui rend les insectes plus actifs fait alors défaut.

On empoisonne avec la solution la végétation que les insectes sont en train de brouter en répandant l'insecticide tout autour de la bande ou sur son front, dans la direction où elle s'avance. Il n'est pas possible, naturellement, d'établir *a priori* des règles définitives à ce propos ; on étudie sur place les conditions les plus convenables pour assurer au traitement la plus grande valeur pratique.

Lorsque la distribution du poison contre une génération d'insectes est terminée, on fait parcourir une seconde fois la localité traitée pour empoisonner les insectes qui auraient pu échapper à la première pulvérisation.

On prend ensuite les précautions nécessaires pour éviter que les champs traités récemment ne soient visités par le bétail ou que l'herbe empoisonnée ne soit fauchée comme fourrage.

On a traité en tout par ce moyen, de septembre 1913 à novembre 1914, dans les États Fédérés Malais (Selangor, Négri-Sembilan et Pahang), 2 804 bandes. En 1915, on empoisonna 5 bandes dans le Selangor et 5 488 dans le Négri-Sembilan.

Cette méthode est appliquée également, depuis 1914, dans l'État de Johore. On y a empoisonné 151 bandes du 24 novembre au 29 décembre de cette année-là. En 1915, on traita 1 068 bandes.

A Khori, dans l'Inde, on a reconnu que, dans la lutte contre le *Schistocerca tatarica*, une solution de 30 % de savon ou une solution à 25 % de liquide désinfectant (« sanitary fluid ») ou bien encore une quantité égale d'une émulsion de pétrole brut, sont d'une grande efficacité. A l'aide de ces solutions, on détruit au moins 90 % des insectes arrivés à leur troisième ou quatrième stade.

Dans l'île de Chypre, on se servait autrefois de moyens mécaniques et plus spécialement, jusqu'en 1883, de l'appareil qui porte précisément le nom de cypriote; depuis 1894, on capturait les insectes au moyen de filets; en 1911, les zones infestées furent arrosées avec des solutions d'arsénite de soude, comme cela se pratique dans l'Afrique du Sud. Les résultats ont été si satisfaisants qu'on a proposé de répandre l'usage de cet insecticide.

En Algérie, on a reconnu comme étant très efficace pour la destruction des criquets l'épandage de solutions crésylées préparées à la dose de 8 à 10 litres de crésyl par 100 litres de solution. Au moyen d'un pulvérisateur,

un homme peut répandre par jour 300 litres de solution sur un demi-hectare. Dans certains cas, seront utiles aussi les appareils à bât.

En Tunisie, on emploie les pulvérisations au crésyl — dans la proportion de 10 à 15 %, selon qu'il s'agit de criquets éclos peu de jours avant ou d'insectes nés depuis une huitaine de jours — au pétrole — à raison de 8 à 20 % toujours suivant le développement atteint par les criquets — et on y emploie aussi les pulvérisations au savon anglais ou au savon du pays, à 7 %. Ces dernières sont économiques et leur usage n'entraîne pas les inconvénients et les dangers qui accompagnent les deux premiers moyens susmentionnés.

En Erythrée on fait usage avec succès contre les jeunes insectes de pulvérisations de solutions savonneuses à 6 %.

Lorsqu'on constata l'apparition de ces orthoptères au Congo belge, la méthode chimique employée pour les combattre consista, d'après l'exemple de l'Afrique du Sud, dans l'application d'arsénite de soude. Les formules y relatives, d'après la circulaire, déjà mentionnée, du Gouverneur général en date du 4 juin 1907, sont les suivantes :

a) contre les insectes très jeunes :

eau	72,5	litres environ
sucre	1	kg
arsénite de soude	0,5	»

b) contre les insectes arrivés à la moitié de leur développement :

eau	54,5	litres environ
sucre	0,75	kg
arsénite de soude	0,5	»

c) contre les insectes ayant presque atteint leur complet développement mais encore dépourvus d'ailes, et même contre les ailés :

eau	36,5	litres environ
sucre	0,5	kg
arsénite de soude	1	»

Dans l'Afrique orientale allemande, vu les résultats pratiques obtenus dans l'Afrique du Sud, c'est aussi l'arsénite de soude qui a été choisi comme moyen de lutte. Mais on y a aussi obtenu d'excellents résultats, dans la destruction des jeunes insectes, avec une solution de savon à 3 % environ, à l'occasion de la dernière apparition que ces orthoptères firent dans la Colonie. Et même, pour le moment, il n'y a de renseignements que sur l'efficacité de la solution savonneuse.

Le Gouvernement de la Province de Mozambique emploie actuellement une mixture appelée « Locusticide », mise en vente depuis plusieurs années, dans des récipients de 1 «gallon» (4,54 litres). C'est une solution concentrée d'arsénite de soude et de sucre dans des proportions déterminées ; il n'y a qu'à la diluer avant de s'en servir. L'avan-

tage de ce produit vis-à-vis de l'ancienne préparation *in loco* de la solution d'arsénite de soude et de mélasse, employée dans les Colonies britanniques de l'Afrique du Sud, consiste dans la réduction de son volume — lorsqu'on l'utilise par grandes quantités — et, de plus, dans celle des frais énormes et des difficultés relatives à son transport.

En voici les différentes formules :

a) contre les insectes très jeunes :

« Locusticide »	1 litre
eau	54 litres

b) contre les insectes d'un développement moyen :

« Locusticide »	1 litre
eau	43 litres

c) contre les insectes presque complètement développés, mais encore dépourvus d'ailes :

« Locusticide »	1 litre
eau	32 litres

L'application du poison se fait au moyen de pulvérisateurs à seau.

Lorsqu'une invasion d'insectes encore non ailés se produit dans les cultures on traite légèrement, avec cette préparation, de manière à ne pas trop l'humecter, l'herbe qui se trouve aux alentours de la propriété, et on y refoule les insectes.

Dans les plantations de canne à sucre du Zambèze, la méthode des pulvérisations est appliquée, selon les circonstances, en plus du ramassage des œufs dont nous avons parlé précédemment. Mais on a constaté que l'insecticide endommage quelquefois les rejetons tendres des cannes.

Profitant de l'expérience acquise par les plus anciennes Colonies de l'Afrique du Sud, la Rhodésia méridionale emploie surtout les solutions arsénicales sucrées pour la destruction des jeunes insectes. Les formules en sont les mêmes que celles recommandées dans les Colonies méridionales de l'Afrique, à savoir :

a) pour insectes très jeunes, dans les 2 premières semaines de leur existence:

arsénite de soude . . .	1 « pound »	(0,453 kg)
sucre ou mélasse	2-4 « pounds »	(0,900-1,800 kg environ)
eau	16 « gallons »	(72,5 litres environ)

b) pour insectes d'un développement moyen, de 2 à 5 semaines :

arsénite de soude	1 « pound »	
sucre ou mélasse	2-4 « pounds »	
eau	12 « gallons »	(54, 5 litres environ)

c) pour insectes plus grands avec les rudiments des ailes bien définis, de 5 à 8 semaines :

arsénite de soude	1 « pound »
sucre ou mélasse	2-4 « pounds »
eau	8 « gallons » (36,5 litres environ).

On se sert généralement de ce poison en le pulvérisant sur l'herbe devant la bande en marche. On a largement employé à cet usage le pulvérisateur à seau type «Deming's Success », pourvu d'un jet type Bordeaux.

Il est quelquefois plus facile d'empoisonner avec cette solution une certaine quantité d'herbe verte ou de fourrage et de la répandre devant les insectes en marche.

Les jeunes orthoptères mangent l'herbe empoisonnée, meurent et sont dévorés par ceux qui suivent et qui meurent à leur tour. L'usage du poison en question est très efficace.

Dans le Sud-Ouest africain allemand, la méthode choisie est également de pulvériser sur les jeunes insectes une solution d'arsénite de soude. Mais, comme depuis 1907, époque où la lutte a été organisée, ces orthoptères n'ont pas pris dans le territoire en question une importance digne de remarque, il n'y a pas eu de résultats pratiques relativement à l'efficacité de l'insecticide adopté.

Enfin, la solution d'arsénite de soude est employée dans l'Union de l'Afrique du Sud comme le moyen de lutte généralement préféré contre les insectes non ailés que l'on connaît dans cette Colonie, ainsi que dans les régions voisines, sous le nom vulgaire de « voetgangers ». Pour être plus précis, nous dirons que c'est après les résultats excellents que cet insecticide a donnés au Natal, qu'il a été si largement adopté dans les autres régions.

Nous avons donné, à propos de la Rhodésia méridionale, les trois formules qui, sur la proposition du Comité de contrôle du « South African Central Locust Bureau », furent appliquées à l'origine, selon le stade d'évotion des orthoptères à détruire.

Au début, la quantité de mixture vénéneuse nécessaire à la destruction des insectes était préparée au fur et à mesure des besoins du moment.

On reconnut ensuite qu'il était plus pratique de se servir d'une solution très concentrée, déjà prête à être employée, après y avoir ajouté la quantité d'eau voulue.

Ce fut ainsi qu'en 1908, le Natal fournit les fonctionnaires chargés de la lutte et d'autres personnes encore de la mixture d'arsénite mélangé de mélasse, préparée par les « South African Sugar Refineries, Ltd. » de South Coast Junction (Natal) ; elle était placée dans des caisses contenant chacune quatre bidons à fermeture hermétique, de la capacité de 1, 5 « gallons » (6,81 litres) ; chaque caisse était considérée comme suffisante pour 316 « gallons » (14,33 hl) d'eau.

Plus tard (1909-10), le Gouvernement du Cap a trouvé qu'il était plus pratique et plus économique de faire préparer lui-même à Rose-

bank, près de Cape Town, le mélange prêt à être employé; le liquide est contenu dans des bidons de 6,81 litres, portant en grandes lettres l'inscription : « C. G. H. Locust Poison. Vergif. ». Chaque bidon contient 5 « pounds » (2,265 kg) d'arsénite de soude à 69 % d'arsenic blanc, 1 « gallon » (4,54 litres) de mélasse ou environ 10 « pounds » (4,530 kg) de sucre brun et une petite quantité d'eau.

Pour préparer le poison, on fait dissoudre 200 « pounds » (90,71 kg) d'arsénite de soude dans 15 « gallons » environ (68,10 litres) d'eau bouillante et on y ajoute de l'eau jusqu' à ce que le tout ait atteint 20 « gallons » (90,8 litres) ; on verse ensuite dans chaque bidon un demi « gallon » (2,27 litres) de cette solution, on y ajoute 1 « gallon » de mélasse et le tout est soigneusement remué. Cela constituait le « Locust Poison » toujours prêt pour l'usage avec addition d'eau.

Chaque bidon, tous frais compris, coûtait environ 3,80 fr à Rosebank.

La dilution conseillée était de 1 partie de la mixture dans 66 d'eau pour les « voetgangers » éclos depuis peu et de 1 partie dans 50 pour les insectes comptant une quinzaine de jours de vie.

La solution est pulvérisée sur l'herbe, les buissons, etc. où les insectes sont occupés à brouter ; quand ces orthoptères sont encore petits, on peut diriger le jet entre eux et autour d'eux ; lorsqu'ils sont grands et en mouvement, il vaut mieux répandre l'insecticide sur une bande d'herbe le long du front de la bande des insectes.

Quant au pulvérisateur, on a d'abord choisi un appareil du type « Deming's Success », avec jet type Bordeaux, comme pour la Rhodésia méridionale. Plus tard, le pulvérisateur « Crescent », de fabrication anglaise, a été trouvé tout aussi bon que le premier.

Le moment le plus opportun pour faire les pulvérisations, est celui où les insectes se sont rassemblés pour passer la nuit, ou le matin de bonne heure, avant qu'ils ne se mettent en mouvement. Il faut éviter de trop humecter l'herbe traitée par l'insecticide.

Etant donné la nature de ce dernier, il est nécessaire de prendre des précautions simples et faciles afin d'éviter les irritations de la peau causées par la causticité du liquide et aussi pour prévenir les cas d'empoisonnement du bétail en pâture.

Selon le caractère du « veld », on a reconnu parfois qu'il était plus pratique d'employer les appâts empoisonnés au lieu des pulvérisations ; nous avons déjà mentionné ce moyen en parlant de la Rhodésia méridionale. On se sert généralement de fourrage vert haché ou d'un autre appât que l'on trempe dans la solution d'arsénite de soude dulcifiée et que l'on répand sur le sol devant la bande des insectes, qui s'en repaîssent et s'empoisonnent. Dans les zones plus arides du territoire de l'Union, cette méthode a été trouvée plus avantageuse, tandis que dans les districts où l'herbe est assez abondante, les pulvérisations paraissent préférables.

La mixture Criddle (« Criddle mixture »), qui porte le nom de son inventeur, M. Norman Criddle, a été reconnue, au Canada, comme le poison le plus efficace. L'idée en est venue de l'attrait que le fumier

de cheval exerce sur ces insectes. On mélange très soigneusement dans un baril 60 «pounds» (27 kg environ) de crottin avec 1 «pound» (0,453 kg) de vert de Paris et 2 «pounds» (0,906 kg) de sel dissous dans un demi seau d'eau. Après que le tout a été bien mélangé, on transporte le baril sur un char dans la localité infestée ou suspecte et sans qu'il soit nécessaire de le descendre à terre, on répand la mixture sur le sol, au moyen d'une bêche ou d'une truelle. La meilleure manière d'employer ce mélange, c'est d'en verser tous les jours une petite quantité sur le terrain infesté plutôt que d'en répandre une grande quantité à des intervalles plus longs.

Aux Etats-Unis, les deux moyens chimiques dont on use le plus sont la mixture Criddle, que nous venons de faire connaître, et la mixture ou pâte de son empoisonnée («poison bran mixture» ou «poisoned bran mash»).

La première se prépare en mélangeant un demi baril de fumier de cheval frais avec 1 «pound» (0,453 kg) de sel et 1 de vert de Paris; si le fumier n'est pas frais, le sel doit être dissous dans l'eau et mélangé ensuite avec le fumier et le poison.

La seconde se compose d'un mélange de 0,453 kg de vert de Paris avec 25 «pounds» (11,325 kg) de son de blé; on donne au tout un certain degré de consistance à l'aide d'eau sucrée. Cet appât contenant en plus le jus, la pulpe et l'écorce de certains fruits (oranges ou citrons) a donné parfois de bons résultats.

La mixture Criddle a été appliquée généralement avec grand succès, avant que les insectes ne fussent pourvus de leurs ailes.

Une solution composée d'arsenic blanc en poudre (1 kg), de soude caustique (250 g) et d'eau (1 hl), s'est montrée très efficace à Costa-Rica contre les jeunes insectes en la répandant sur l'herbe basse; on la fait bouillir pendant 10 minutes, et on y ajoute du sucre pour en favoriser l'adhérence et attirer les insectes à détruire.

A Porto-Rico, les appâts empoisonnés employés pour combattre un autre orthoptère nuisible, le *Scapteriscus didactylus* Latr., connu sous le nom vulgaire de «changa», tuent aussi un certain nombre d'insectes de l'espèce *Schistocerca columbina*.

Dans l'île de la Trinité, durant une apparition de sauterelles dans une plantation de canne à sucre, on a obtenu un excellent succès en saupoudrant les plantes de vert de Paris.

Les sauterelles qui apparurent en 1915 dans l'île de Patos, située dans le voisinage de la Trinité, furent efficacement combattues, par les soins du Gouvernement de cette dernière île, au moyen de la pâte de son empoisonnée («bran mash»), préparée selon la formule de Hunter et Claassen, sauf que les oranges ou les citrons furent supprimés de la pâte. Il faut préparer le mélange le jour même où il doit être employé. On mêle d'abord à sec 2, 5 «pounds» (un peu plus de 1 kg) de vert de Paris ou d'arsenic blanc et 50 «pounds» (22, 5 kg environ) de son; puis on fait dissoudre à part 4 «quarts» (5, 5 litres environ) de mélasse dans 5 «gallons» (22,75

litres) d'eau ; enfin on mélange le son empoisonné avec le susdit liquide et l'on y ajoute une quantité d'eau suffisante pour former une pâte humide.

A Patos, on a répandu cette pâte, à la volée, dans la proportion de 8 « pounds » (3,500 kg environ) par « acre » (0,405 ha).

Au Brésil, on emploie, au moyen de pulvérisateurs, l'arsénite de soude, le vert de Paris mélangé à du sucre, l'insecticide Werneck à 5 % et l'« acaroina » à 20 %.

L'arsénite de soude et l'insecticide Werneck ont donné les meilleurs résultats.

En Argentine, on utilise pour la destruction de la « mosquita » (insecte très jeune) et de la « saltona » (dont le développement est un peu plus avancé), depuis leur naissance jusqu'à leur première mue, les arrosages directs contre les bandes avec des liquides insecticides dilués ; les plus généralement employés sont des dérivés du phénol (« acaroina », « acridina », créoline, etc.). On se sert aussi de solutions savonneuses. Ces procédés ont d'autant plus d'efficacité, qu'ils sont appliqués dans les stades les moins avancés de la vie de la « langosta ».

Au Paraguay, on a employé avec succès les solutions savonneuses. Aux époques de sècheresse ou de pluies rares, on a obtenu de bons résultats en empoisonnant la végétation dans le voisinage des insectes, surtout au moyen de solutions arsénicales mélangées avec du sucre.

Dans l'Uruguay, on emploie l'« acridina », l' « acaroina », la créoline, la nicotine, le savon de potasse, la kérosène et en général tout liquide insecticide d'un usage courant. L'application en est faite au moyen de pulvérisateurs ou avec des arrosoirs ; la deuxième méthode est la plus usitée.

En Australie, on a employé avec succès au Queensland plusieurs préparations chimiques, bien que, étant donnée l'étendue du front d'invasion des insectes, les applications n'aient pu être faites que d'une manière assez restreinte.

Les insecticides généralement employés sont la solution d'arsénite de soude et la solution de savon.

Pour la première, on faisait dissoudre 10 « pounds » (4,5 kg environ) d'arsénite de soude dans 1 « gallon » (4,54 litres) d'eau chaude et on y ajoutait 2 fois son volume de mélasse. Pour pulvériser les très jeunes insectes, on a mélangé 1 partie de cette solution avec 46 parties de son volume d'eau ; pour les grands insectes, 1 partie de la dite solution et 23 parties de son volume d'eau.

La préparation de la solution de savon s'obtient en faisant bouillir du savon dur (« Sunlight »), dans la proportion de 1 « pound » (0,453 kg) dans 5 « gallons » (23 litres environ) d'eau.

On a reconnu que cette solution était très efficace.

Dans la Nouvelle-Galles du Sud, on a proposé ou expérimenté à plusieurs reprises, surtout contre les jeunes insectes, différentes préparations chimiques : la pâte de son empoisonnée, les pulvérisations avec un

mélange à base d'arsenic, de soude et de mélasse, avec des émulsions de kérosène ou de savon ou de « Little's Dip » (liquide phéniqué pour laver les moutons), avec une suspension de kérosène et d'eau, avec une solution d'arsénite de soude, etc.

Il a été prouvé finalement que les pulvérisations d'arsénite de soude, d'après la méthode appliquée à l'origine dans l'Afrique du Sud, peuvent limiter le fléau.

Dans l'Etat de Victoria, lorsqu'il s'agit de sauver des plantes importantes, on considère comme très efficace une faible émulsion de kérosène (1 dans 30), ou bien un mélange composé de 1 « pound » (0,453 kg) de vert de Paris, 6 « pounds » (2,75 kg) de chaux et 6 « pounds » de mélasse dans 160 à 180 « gallons » (726-817 litres environ) d'eau.

VI

UTILITÉ D'UNE ENTENTE INTERNATIONALE POUR LA LUTTE CONTRE LES SAUTERELLES

Nous avons essayé d'exposer dans les pages précédentes — autant du moins que les documents dont nous avons pu disposer nous l'ont permis — l'état actuel de la question des sauterelles dans les divers pays.

Nous avons parlé successivement de l'historique et de la distribution géographique de ces insectes sur la surface de la terre ; nous avons indiqué quelles sont les espèces que l'on considère comme nuisibles à l'agriculture mondiale, et nous avons exposé toutes les particularités biologiques qu'il nous a été possible de recueillir concernant plusieurs d'entre elles ; nous avons parlé, enfin, de l'organisation en vigueur relative à la lutte contre les sauterelles ainsi que des moyens en usage pour les combattre dans les régions les plus diverses du globe.

L'examen de toutes les données, consignées tour à tour dans les divers chapitres, permet de conclure que, si, d'une part l'état encore incomplet et incertain des connaissances acquises sur la biologie des sauterelles ; si, d'autre part, la forme imprévue, terrifiante et récurrente affectée dans la plupart des cas par les manifestations du fléau ; si l'étendue, parfois énorme, de la zone atteinte et la nature même des dommages causés par ces orthoptères ne permettent pas de les vaincre d'une manière immédiate, complète et durable, il n'en est pas moins vrai que l'intervention de l'homme peut, dans des limites notables, réduire la fréquence et l'importance des pertes que les sauterelles sont à même d'occasionner.

Il est bon ici d'établir encore une fois la distinction entre les espèces ayant un caractère presque stationnaire ou se déplaçant dans des limites de territoire relativement restreintes et qui de ce fait peuvent être comprises sous la dénomination de petits migrateurs, et celles qui, étant douées de la faculté de parcourir des distances très grandes, peuvent être considérées comme de grands migrateurs.

En ce qui concerne les espèces de la première catégorie, il est évident que la lutte sera d'autant plus féconde en bons résultats qu'elle se basera principalement sur des mesures préventives rationnelles, destinées à être appliquées dans les pays mêmes où ces insectes se développent et causent des ravages.

Mais ce sont les grands migrateurs qui attirent le plus, et à juste titre, l'attention d'un grand nombre de pays du globe sujets à leurs invasions

périodiques et désastreuses. Or le moyen le plus efficace, le seul qui puisse, dans ce cas, permettre aux pays intéressés de lutter avec grand espoir de succès contre ces ravageurs de leurs cultures, se trouve, sans contredit, dans la réunion et le concours de toutes les forces isolées en vue de la défense commune, systématique et permanente ; ce qui, en d'autres termes, équivaut à l'adoption de mesures internationales appropriées.

Personne n'ignore que le principe de l'opportunité, de la nécessité même, d'accords internationaux pour la lutte contre les fléaux de l'agriculture, a été depuis longtemps compris et chaudement appuyé et qu'il a été admis et reconnu officiellement. Citons comme plus ancien exemple la Convention phylloxérique signée à Berne en 1878, revisée en 1881 ; ensuite la Convention internationale pour la protection des oiseaux utiles à l'agriculture, signée à Paris en 1902, et plus récemment encore, la Convention phytopathologique qui fut conclue à Rome en 1914 et qui couronna les travaux de la Conférence internationale de Phytopathologie, convoquée, sous les auspices de l'Institut international d'Agriculture, par le Gouvernement de la République française, d'accord avec le Gouvernement du Royaume d'Italie.

A part ces ententes, dont la première avait pour but la défense contre l'aphidé bien connu de la vigne et les deux autres, directement ou indirectement, la lutte contre les fléaux des cultures en général, nous savons, d'après ce qui a été dit précédemment, que les sauterelles elles-mêmes ont déjà été l'objet de mesures internationales particulières, mais se bornant à certaines régions du globe.

Nous entendons parler en premier lieu de l'institution temporaire du « South African Central Locust Bureau » établi à Prétoria, avec le concours des possessions de la Grande-Bretagne, de l'Allemagne et du Portugal les plus directement intéressées à la question, et, en second lieu, de la signature de la Convention relative à la recherche des foyers d'origine du *Schistocerca paranensis*, conclue entre les pays sud-américains ravagés par cette sauterelle, ayant adhéré à la Conférence internationale de « Defensa Agrícola » de Montevideo. On sait que cette Conférence amena aussi la stipulation — et cette fois avec l'adhésion d'un plus grand nombre d'Etats sud-américains — de deux autres Conventions concernant l'une les fléaux de l'agriculture en général et l'autre les fléaux inconnus dans les territoires des Etats signataires.

Les résultats pratiques, obtenus par le « South African Central Locust Bureau » pendant les quatre ans qu'il vécut, furent tellement satisfaisants, que l'on a éprouvé le désir, d'ailleurs réalisé, qu'après la suppression du Bureau, l'organisation qui en dépendait continuât à exister et à donner ses fruits par l'intermédiaire de la Division d'Entomologie annexée au Département de l'Agriculture de l'Union de l'Afrique du Sud.

Cela posé, il est encourageant de pouvoir noter le fait que le principe d'une coopération internationale pour la lutte contre les sauterelles a fait son chemin et qu'il est désormais apprécié à sa juste valeur même par des pays qui n'ont pas pris part auparavant aux accords que nous venons de mentionner. En effet, d'après ce qui résulte de l'enquête ouverte par

l'Institut international d'Agriculture, lorsqu'il s'est agi de recueillir les données nécessaires à l'élaboration de ce Rapport, plusieurs pays menacés périodiquement et gravement, dans les mêmes conditions que les Colonies de l'Afrique du Sud et les Etats de l'Amérique méridionale, se sont prononcés en faveur d'une entente internationale à ce sujet. Nous ajouterons, en nous basant encore sur les réponses parvenues à l'Institut, que cette entente, si désirable et si avantageuse pour les pays éprouvés par les vraies sauterelles migratrices, est considérée aussi indirectement utile aux Etats dont les territoires donnent l'hospitalité à des représentants des sauterelles compris parmi les petits migrateurs ; car, indépendamment des mesures à prendre sur place selon les besoins particuliers, ces pays pourraient évidemment bénéficier de l'expérience acquise dans la lutte par ceux qui seraient groupés et unis en vertu d'un accord international.

Les pays qui, d'une manière ou de l'autre, se sont déclarés favorables en principe à une entente internationale sont, d'après l'ordre géographique suivi jusqu'ici : le Portugal, l'Espagne, l'Italie, l'Autriche, la Hongrie, la Roumanie, la Grèce, la Chine, l'Inde, le Maroc, la Tunisie, le Cameroun, le Canada, les Etats-Unis, le Mexique, la Trinité.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

La littérature concernant les sauterelles, et, parmi celles-ci, surtout les espèces ayant un caractère migrateur bien net, est extrêmement vaste. Elle se trouve disséminée dans les publications les plus diverses du monde entier, et qui ne sont pas toujours facilement accessibles, aussi serait-il malaisé de citer les nombreux auteurs qui ont écrit sur ces orthoptères, sans craindre d'en omettre et même des meilleurs.

D'après ce qu'affirme J. Künckel d'Herculais, on comptait déjà, en 1888, plus de 500 mémoires ou notes sur le sujet qui nous intéresse. Les plus importants de ces travaux ont été signalés ou résumés dans les grands ouvrages qui parurent depuis, entre autres, dans celui, bien connu, qu'écrivit sur les invasions des sauterelles en Algérie le savant français que nous venons de citer.

La bibliographie que nous publions ici contribue à enrichir et à mettre, autant que faire se peut, au courant la documentation déjà réunie dans les travaux qui ont précédé la présente étude sur ces ravageurs des cultures, au moins pour ce qui concerne les pays dont on a parlé. Elle comprend plus de 500 titres dont le plus grand nombre peuvent être considérés comme méthodiquement groupés pour la première fois. Ils proviennent de publications de tout genre, et même toutes récentes, arrivées, la plupart, à la Bibliothèque de l'Institut international d'Agriculture et dont on a largement profité au cours des recherches qu'on vient d'exposer. Nous avons fait suivre d'une astérisque les travaux contenant une bibliographie d'une certaine étendue.

Accardi, S. Lettera al prefetto di Girgenti sull'invasione delle cavallette. *L'Agricoltore Agrigentino*, Girgenti, 1909, pp. 84-87.

Accardi, S. Breve relazione sulla lotta contro gli ortotteri nei territori di Racalmuto e Grotte. *L'Agricoltore Agrigentino*, Girgenti, 1909, pp. 87-99.

Accardi, S. Le cavallette a Racalmuto e Grotte. *L'Agricoltore Agrigentino*, Girgenti, 1910, pp. 34-35.

Accardi, S. Esame critico dei mezzi di lotta consigliati per la distruzione delle cavallette. *L'Agricoltore Agrigentino*, Girgenti, 1910, pp. 65-72 ,81-97.

Accardi, S. Prepariamoci alla lotta contro le cavallette in Sicilia. Girgenti, Stamperia Montes, 1911, 5 pp., 3 fig.

Aldrovandi, U. De animalibus insectis. Bononiae, apud Ioan. Bapt. Bellagambam, 1602, pp. 403-447, fig.

Alfaro, A. La invasion de langosta. *Revista de Educación*, San José de Costa Rica, 1915, pp. 1-7 du tirage à part, 1 fig. ; *Centro-América*, Guatemala, 1915, vol. VII, nº. 4, pp. 636-640.

ALLARD, H. A. Some Northern Georgia Acridiidae. *The Canadian Entomologist*, London, 1916, vol. XLVIII, no. 8, pp. 274-279.

ALVAREZ, T. La langosta peregrina (*Acridium peregrinum* nostras). Caracteres y costumbres. Historia de la invasión de 1896. Dedicado á la Comisión central de extinción de la langosta por ——. Montevideo, Imprenta « Rural », 1898, 29 pp., 6 fig.

ANDREUCCI, O. Delle cavallette e del modo di distruggerle. *Rivista di Agricoltura, Industria e Commercio*, Firenze, 1870, disp. VIII, IX, X, pp. 126-133, 191-196, 264-283.

ANDREWS, E. A. On insects. *Indian Tea Association. Scientific Department. Quarterly Journal*, Calcutta, 1913, part 2, pp. 33-42.

ANDREWS, E. A. A swarm of locusts in the Darjeeling and Terai districts. *Indian Tea Association. Scientific Department. Quarterly Journal*, Calcutta, 1915, part 3, pp. 63-67.

ASCÁRATE Y FERNÁNDEZ, C. Insectos y criptógamas que invaden los cultivos en España. Madrid, Tipolitografía de L. Péant e hijos, 1893, *passim*.

BALDACCI, A. Le cavallette. *Società degli Agricoltori italiani. Bollettino quindicinale*, Roma, 1911, vol. XVI, pp. 111-113.

BALL, E. D. Estimating the number of grasshoppers. *Journal of Economic Entomology*, Concord, N. H., 1915, vol. 8, no. 6, pp. 525-527.

BALL, E. D. How to control the grasshoppers. *Experiment Station of the Agricultural College of Utah. Bulletin* 138, Logan, Utah, 1915, pp. 79-116, 16 fig., 6 pl.

BALLOU, H. A. Insect pests of the Lesser Antilles. *Imperial Department of Agriculture for the West Indies. Pamphlet Series*, No. 71, Bridgetown, Barbados, 1912, pp. 73-74, fig. 80.

BANKS, N. A list of works of North American entomology. *U. S. Department of Agriculture. Bureau of Entomology. Bulletin* no. 81, Washington, 1910, pp. 90-97.

BANÓ, E. Reseña sobre el uso de la « cerca de Chypre » y las nuevas máquinas para exterminar la langosta. *Comisión de Parasitología Agrícola. Circular* núm. 56, México, 1907, 9 pp., 11 lám.

BARSACQ, J. La lutte contre les criquets. *Revue de Viticulture*, Paris, 1913, 20e an., t. XXXIX, nº 1018, pp. 852-857, fig. 137-142 ; t. XL, nº 1020, pp. 11-55 ; nº 1021, pp. 43-50.

BÉGUET, M. Essai de destruction du *Stauronotus maroccanus* Thun., en Algérie, au moyen du *Coccobacillus acridiorum* d'Hérelle. *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*, Paris, 1914, t. VII, nos 8-9, pp. 651-653.

BÉGUET, M. Deuxième campagne contre les sauterelles (*Stauronotus maroccanus* Thun.) en Algérie, au moyen du « Coccobacillus acridiorum » d'Hérelle. *Annales de l'Institut Pasteur*, Paris, 1915, t. XXIX, nº 10, pp. 520-536.

BÉGUET, M. Campagne d'expérimentation de la méthode biologique contre les *Schistocerca peregrina* en Algérie, de décembre 1914 à juillet 1915, et en particulier dans la région de Barika (département de Constantine). *Annales de l'Institut Pasteur*, Paris, 1916, t. XXX, nº 5, pp. 225-242, 1 fig.

BÉGUET, M., MUSSO, L. et SERGENT, ET. Troisième campagne contre les Acridiens (« Schistocerca peregrina » Ol.) en Algérie au moyen du « Coccobacillus acridiorum » d'Hérelle. *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*, Paris, 1915, t. VIII, nº 9, pp. 634-637.

BERG, C. Sobre los enemigos pequeños de la langosta peregrina *Schistocerca paranensis* (Burm.). *Comunicaciones del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, Buenos Aires, 1898, tomo I, pp. 25-30.

BERLESE, ANT. Cenni sulle cavallette, che in Italia danneggiano le campagne e notizie sull'invasione verificatasi in Provincia di Firenze (Brozzi) nell'estate del 1893. *Rivista di Patologia vegetale*, Avellino, 1893-1894, vol. II, n. 10-12, pp. 273-320, 36 fig., 3 tav.

BERLESE, ANT. Istruzione sulle cavallette nocive alle campagne e sul modo di combatterle. *Bollettino ufficiale del Ministero d'Agricoltura*, Roma, 1902, anno I, vol. II, p. 2184.

BERNARDEZ, M. A defeza contra o gafanhoto. A maldição pharaonica. *Chacaras e Quintaes*, S. Paulo, Brazil, 1911, vol. III, n. 5, pp. 26-28.

BERTONI, M. S. Informe de los trabajos de la Conferencia internacional de la Defensa Agrícola

(Montevideo, mayo 1913). *Boletin* núm. 2, Asunción, Talleres Gráfico del Estado, 1913, pp. 4-9, 16-18.

BOCHICCHIO, N. Lotta contro le cavallette in provincia di Messina. *R. Scuola pratica di Agricoltura Pietro Cuppari in Messina (S. Placido Calonerò). Relazione del Direttore Prof. — — per l'anno scolastico* 1909-1910. Messina, Tip. D'Angelo, 1911, pp. 39-52.

BOLLE, C. Die Bekämpfung der Ameisen- und Heuschreckenplage in Südamerika. *Der Tropenpflanzen*, Berlin, 1907, 11. Jahrg., Nr. 6, S. 392-401.

BONDAR, G. Vespas caçadoras de gafanhotos. *Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de São Paulo. Boletim de Agricultura*, São Paulo, 1915, 16ª serie, nº. 5, pp. 442-444, 1 fig.

BOY, C. Instrucções praticas para destruição dos gafanhôtos. *Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de S. Paulo*, S. Paulo, Duprat e Comp., 1910, 36 pp., 50 fig.

BOY, C. A praga dos gafanhotos. Actualidade da questão, no seu duplo aspecto nacional e internacional. *Relatorio do Ministro da Agricultura, Industria e Commercio*, 1912, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1914, vol. II, pp. 119-128.

BREHM, A. E. Merveilles de la Nature. Les insectes, les myriopodes, les arachnides et les crustacées. Edition française par J. KÜNCKEL D'HERCULAIS. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1882 (?), t. I (VII de la collection), pp. 410-436, 440-443, fig. 617-620, 634-638, 2 pl.

BRÈTHES, J. *Sarcophaga Caridei*. Una nueva mosca langosticida. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, Buenos Aires, 1906, serie III, tomo VI, p. 297.

BRÈTHES, J. Sobre la *Brachycoma Acridiorum* (Weyenb.) (*Nemoraea acridiorum* Weyenb.). *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, Buenos Aires, 1912, tomo XXII (serie III, tomo XV), pp. 441-446, fig. 1-3.

BRONGNIART, CH. Note sur les champignons parasites du criquet pèlerin. *Bulletin de la Société entomologique de France*, Paris, 1892, p. LIX.

BRUM, B. Memoria del Ministerio de Relaciones Exteriores (Febrero de 1914 a Febrero de 1915). Montevideo, Imp. « El Siglo Ilustrado », de Gregorio V. Mariño, 1915, pp. 400-422.

BRUNER, L. Locusts or grasshoppers. *Agricultural Experiment Station of Nebraska. Bulletin* 70, Lincoln, Nebr., 1901, vol. XIII, art. V, pp. 43-54, fig. 1-13.

BRUTTINI, A. I lavori del Consiglio dell'Agricoltura. *Società degli Agricoltori italiani. Bollettino quindicinale*, Roma, 1911, vol. XVI, pp. 146-147.

BRYANT, H. C. Birds in relation to a grasshopper outbreak in California. *University of California Publications in Zoology*, Berkeley, 1912, vol. 11, no. 1, pp. 1-20.

BRYANT, H. C. A determination of the economic status of the western meadowlark (*Sturnella neglecta*) in California. *University of California Publications in Zoology*, Berkeley, 1914, vol. 11, no. 14, pp. 429-430*.

BRYDEN, H. A. Locusts. *The Field*, London, 1913, vol. CXXI, no. 3134, pp. 139-140.

BUTLER, E. J. and LEFROY, H. M. Report on trials of the South African locust fungus in India. *Agricultural Research Institute, Pusa. Bulletin* no. 5, Calcutta, 1907, 5 pp.

CAESAR, L. Insects of the season in Ontario. *Forty-Fifth Annual Report of the Entomological Society of Ontario*, 1914. Toronto, 1915, p. 46.

CANAVARI, I. Gl'insetti della vite descritti ed illustrati. Pisa, E. Spoerri, 1912, pp. 58-61, tav. I, fig. 1-7*.

CAPE OF GOOD HOPE. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Report of the Government entomologist for the year 1900. Cape Town, 1901, pp. 54-55.

CAPE OF GOOD HOPE. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Report of the Government entomologist for the half-year ended june 30th, 1904. Cape Town, 1905, pp. 7-9.

CAPE OF GOOD HOPE. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Report of the Government entomologist for the half-year ended 31st december, 1904. Cape Town, 1906, pp. 11-12.

CARLE, G. La lutte contre les sauterelles dans les pays de l'Afrique du Sud. *Colonie de Madagascar et Dépendances. Bulletin économique*, Tananarive, 1912, 12e an., 2e sem., nº 2, pp. 163-166.

CATERIANO, J. G. La plaga de langosta en Argelia. *Boletín de la Dirección de Fomento*, Lima, Perú, 1911, año IX, núm. 7, pp. 65-84.

CATERIANO, J. G. Informe sobre la plaga de langostas en el Transvaal y los medios empleados para combatirla. *Anales de la Dirección de Fomento*, Lima, Perú, 1912, año 1912, núm. 6, pp. 1-19, 15 fig.

CAVARA, FR. Le cavallette in Sardegna. *Giornale di Agricoltura della Domenica*, Piacenza, 1901, anno XI, n. 29, pp. 228-229, fig.

CECCONI, G. Manuale di Entomologia forestale. Firenze, 1914, fasc. 1, pp. 4-6, fig. 2.

CHATTON, E. Recherches sur l'action pathogène de divers coccobacilles sur le hanneton, le ver à soie, la cochylis et l'eudémis. *Annales du Service des Épiphyties*, Paris, 1913, t. I, pp. 379-391.

CHATTON, E. Septicémies spontanées à Coccobacilles chez le hanneton et le ver à soie. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, t. 156, nº 22, pp. 1707-1709.

CHILABERT, J. B. Instrucciones para combatir la langosta. Plan de campaña. *Boletín del Departamento Nacional de Fomento*, Asunción, Paraguay, 1915, vol. II, núms. 8-9, pp. 61-66.

« CICADA ». The locust or grasshopper plagues of Australia and modern methods of dealing with them. *The Pastoralists' Review*, Melbourne, 1912, vol. XXII, no. 5, pp. 464-466, 1 fig.

CLIFTON, E. Control of the black criket. Californian methods with grasshoppers. *New Zealand Department of Agriculture, Industries and Commerce. The Journal of Agriculture*, Wellington, 1916, vol. XII, no. 3, pp. 187-189.

COMISIÓN CENTRAL DE EXTINCIÓN DE LA LANGOSTA [URUGUAY]. Memoria elevada al superior Gobierno por la — — —. Invasión de 1906-1907. Montevideo, Imprenta «La Rural» de Eduardo Ramos, 1907, 8 pp., 1 cuadro.

COMISIÓN CENTRAL DE EXTINCIÓN DE LA LANGOSTA [URUGUAY]. Exhortación á los hacendados y agricultores de la República. Ley del 27 de octubre de 1908. Decreto reglamentario del 9 de noviembre de 1908. Nombramiento de la Comisión central. Plan de defensa. Montevideo, Imprenta de la Buena Prensa, 1908, 31 pp.

COMISIÓN DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA [MEXIQUE]. Destrucción de la langosta. *Circular* núm. 6, México, s. d., pp. 1-9.

CONOR, M. Les invasions des sauterelles en Afrique Mineure. (Figurations et textes anciens). *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, Tunis, 1916, t. IX, fasc. III, pp. 149-156, 1 fig., 1 pl.*

COOKE, C. J. Greece. Report for the year 1910 on the trade and agriculture of the Piraeus and district. *Diplomatic and Consular Reports. Annual Series*, London, 1911, no. 4750, p. 9.

COOLEY, R. A. First annual report of the State entomologist of Montana. *Montana Agricultural College. Experiment Station. Bulletin* no. 51, Bozeman, Mont., 1904, pp. 232-242, fig. 10, pl. IV-VIII.

COOLEY, R. A. Fourth annual report of the State entomologist of Montana. *Montana Agricultural College. Experiment Station. Bulletin* no. 64, Bozeman, Mont., 1906, p. 43.

COOLEY, R. A. Ninth annual report of the State entomologist of Montana. *Montana Agricultural College. Experiment Station. Bulletin* no. 88, Bozeman, Mont., 1912, p. 87.

COOLEY, R. A. Tenth annual report of the State entomologist of Montana. *Montana Agricultural College. Experiment Station. Bulletin* no. 92, Bozeman, Mont., 1912, p. 52.

CORDEIRO, V. A. Orthopteros de Setubal. *Broteria*, Serie zoologica, Braga, 1914, vol. XII, fasc. III, pp. 211-213.

COTES, E. C. Note on insects in India. *Journal of Bombay Natural History Society*, Bombay, 1890, pp. 86-92.

COTES, E. C. Second note on locusts in India. *Journal of Bombay Natural History Society*, Bombay, 1890, pp. 184-188.

COTES, E. C. The locust of North Western India. *Journal of Bombay Natural History Society*, Bombay, 1891, VI, pp. 242-262.

COUPIN, H. Les sauterelles. *Chronique agricole du Canton de Vaud*, Lausanne, 1901, 14e an., pp. 463-465.

COUSTON, F. Les sauterelles. Leur préférence alimentaire. *Journal d'Agriculture pratique*, Paris, 1908, vol. 2, pp. 694-695.

CUBONI, G. Esperienze per la diffusione dell'*Entomophthora Grylli* Fries contro le cavallette. *Nuovo Giornale botanico italiano*, Firenze, 1889, vol. XXI, n. 2, pp. 340-343.

CULLEN, H. y MAGGIO, C. F. Descripción de un nuevo cocobacilo patógeno para la langosta. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núms. 11 y 12, pp. 1368-1373, 3 fig.

D'ALMEIDA, J. Luta contra os gafanhotos na provincia de Moçambique. *Revista Agronomica* Lisboa, 1915, ano XI (2a. série), vol. 2, n.os 13 a 16, pp. 11-30.

DAMMERMAN, K. W. Literatuur op het gebied van Dierkunde en Landbouwdierkunde, verschenen in Teysmannia van 1890 (Dl. I) tot einde 1914 (Dl. XXV). *Teysmannia*, Batavia, 1915, 26ste jaargang, 8e en 9e aflevering, blz. 517, 523-524, 544-545, 551.

DEAKIN, R. H. Some East African insects of economic importance. *The Annals of Applied Biology*, Cambridge, 1916, vol. II, no. 4, pp. 241-242.

DE ALMEIDA E BRITO, F. Invasão de gafanhotos. *A Vinha Portugueza*, Lisboa, 1916, anno XXXI, n.º 6, p. 164.

DEAN, G. A. Grasshopper control work in Western Kansas. *Journal of Economic Entomology*, Concord, N. H., 1914, vol. 7, no. 1, pp. 67-73, pl. 1-2.

DEAN, G. A. Further data on poisoned bran mash flavored with fruit juice as a means of controlling some insects. *Journal of Economic Entomology*, Concord, N. H., 1915, vol. 8, no. 2, pp. 219-227, *passim*.

DEFENSA AGRÍCOLA [ARGENTINE]. Leyes 3708 y 4863. Reglamento é instrucciones sobre destrucción de langosta. Buenos Aires, 1908, 128 pp., 6 fig.

DE LA MARE NORRIS, F. Locust work in Selangor. Progress report for october. *Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1913, vol. II, no. 5, pp. 124-125.

DE LA MARE NORRIS, F. Locust work in december. *Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1914, vol. II, no. 7, p. 186.

DE LA MARE NORRIS, F. Report on locust work. January, february and march, 1915. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1915, vol. III, no. 8, pp. 291-293.

DEL GUERCIO, G. Di una infezione crittogamica manifestatasi nel *Caloptenus italicus* Burm., nella bassa pianura fiorentina. *Bullettino della Società botanica italiana*, Firenze, 1894, pp. 89-91.

DEPARTMENT OF AGRICULTURE, BOMBAY. The locust of the North-West. *Leaflet* no. 1, Poona, Yeravda Prison Press, 1915, 4 pp., 2 fig.

DEPARTMENT OF AGRICULTURE, BRITISH COLUMBIA. Cutworms and grasshoppers. Method of prevention and destruction. (Extract from the report of M. R. PALMER, Inspector of Fruit Pests to the Honourable the Minister of Agriculture, 1898-99). Victoria, 1900, 3 pp., 6 fig.

DEPARTMENT OF AGRICULTURE, BRITISH EAST AFRICA. *Leaflet* no. 5, Mombasa, 1905, 5 pp.

DE QUEIROZ TELLES, A. Liquidos para a destruição de gafanhotos. *Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de S. Paulo. Boletim de Agricultura*, São Paulo, 1910, 11a série, n. 10, pp. 954-957.

DE SAINVILLE. [Invasion de sauterelles de 1915 dans l'Afrique du Nord]. *Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*, Paris, 1916, 63e an., nº 7, pp. 286-287.

DE SOUZA, P. La extinción de la langosta. *Revista de la Asociación Rural del Uruguay*, Montevideo, 1916, año XLV, núm. 2, p. 68.

DESSOLIERS, H. Abattoirs à sauterelles. *Bulletin Agricole de l'Algérie-Tunisie-Maroc*, Alger, 1915, 2e série, 21e an., nº 5, pp. 109-113.

De Stefani, T. Le cavallette in Italia. *La Sicilia Agricola*, Palermo, 1888, an. VI, n. 17, p. 332.

De Stefani, T. Una nota sulla *Chalcis Dalmanni*. *Il Naturalista Siciliano*, Palermo, 1889, an. IX, n. 1, pp. 11-12.

De Stefani, T. De duobus novis hymenopteris Siciliæ. *Il Naturalista Siciliano*, Palermo, 1891, an. X, n. 6, pp. 117-119.

De Stefani, T. L'invasione delle cavallette. *Gazzetta Commerciale*, Palermo, 1909, n. 613.

De Stefani, T. A propostito delle cavallette. *Gazzetta Commerciale*, Palermo, 1909, n. 631.

De Stefani, T. Intorno all'invasione di cavallette. *Giornale di Sicilia*, Palermo, 1909, an. XLIX, n. 152.

De Stefani, T. Alcune notizie sulle cavallette. *Bollettino del R. Orto botanico e Giardino coloniale di Palermo*, Palermo, 1910, an. IX, fasc. 1-2-3, pp. 123-125.

De Stefani, T. Un grave pericolo per l'agricoltura siciliana. Di nuovo le cavallette. *Giornale di Sicilia*, Palermo, 1910, an. L, n. 112.

De Stefani, T. Insetti criminali. A proposito delle recenti invasioni di cavallette in Sicilia. *La Scienza per tutti*, Milano, 1911, an. XVIII, n. 66, pp. 319-320.

De Stefani, T. Le cavallette ed alcuni loro parassiti. Osservazioni fatte negli anni 1910-1911 durante l'invasione della provincia di Palermo. *Bollettino del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio*, Roma, 1912, an. XI, serie *C*, fasc. 2-3, pp. 30-52, fig. 1-17, tav. I-IV.

De Stefani, T. Insetti occasionalmente dannosi alle viti. Palermo, Tip. G. Di Giorgi, 1914, pp. 7-8.

De Stefani Perez, T. Cavallette, loro invasioni e lotta contro di esse in Sicilia. Osservazioni fatte durante l'invasione della provincia di Palermo negli anni 1910-1911. *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, Palermo, 1913, vol. XXX, pp. 117-199, fig. 1-21.*

de Tigny, F. M. G. T. Histoire naturelle des insectes. Paris, Verdière, 1823, t. V, pp. 47-68, fig.

d'Hérelle, F. Sur une épizootie de nature bactérienne sévissant sur les sauterelles au Mexique. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 1911, t. 152, n° 21, pp. 1413-1415.

d'Hérelle, F. Sur la propagation, dans la République Argentine, de l'épizootie des sauterelles du Mexique. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 1912, t. 154, n° 9, pp. 623-625.

d'Hérelle, F. La langosta. *Revista Agrícola Salvadoreña*, S. Salvador, 1914, año II, n. 10, pp. 305-310.

d'Hérelle, F. Le coccobacille des sauterelles. *Annales de l'Institut Pasteur*, Paris, 1914, t. XXVIII, n° 3, pp. 280-328, fig. 1-4; n° 4, pp. 387-407, 1 fig.

d'Hérelle, F. La campagne contre les sauterelles en Tunisie en 1915. *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*, Paris, 1915, t. VIII, n° 9, pp. 629-633.

d'Hérelle, F. Sur le procédé biologique de destruction des sauterelles. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 1915, t. 161, n° 17, pp. 503-505.

d'Hérelle, F. Campagne contre les *Schistocerca peregrina* en Tunisie par la méthode biologique (avril- juillet 1915). *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, Tunis, 1916, t. IX, fasc. III, pp. 135-148.

Direction générale de l'Agriculture [Tunisie]. Les sauterelles. *Revue Tunisienne*, Tunis, 1916, XXIIIe an., n° 116, pp. 155-190, fig. 1-16.

Doello Jurado, M. La región permanente de la langosta. *Revista de la Asociación Rural del Uruguay*, Montevideo, 1911, año XL, n.° 3, pp. 226-233.

Dolfi, A. Guerra alle cavallette. Un nuovo apparecchio per la cattura del vorace ortottero. *Giornale di Agricoltura della Domenica*, Piacenza, 1910, an. XX, n. 40, p. 374, 4 fig.

Doria, L. Origine propagazione, e danni delle locuste. Operazioni praticate per la loro estirpazione nell'Agro Romano, ed in varj altri territorj dal 1807 all'anno 1815. Natura, e pro-

prietà di tali insetti. Leggi decisioni, e divisione delle spese. Roma, Crispino Puccinelli, 1816, *passim*.

DOTEN, S. B. Grasshoppers in alfalfa fields. *University of Nevada, Reno, Nevada. Agricultural Experiment Station. Bulletin* no. 57, Reno, Nevada, 1904, 4 pp., 2 fig.

DRIEBERG, C. Locust fungus. *The Tropical Agriculturist*, Colombo, 1901, vol. XVIII, p. 656.

D'URBAN. Die Wanderheuschrecke *Pachytylus migratorius* in Istrien. *Centralblatt für das Forstwesen*, 1880, VI, S. 446.

D'UTRA, G. O problema da extincção dos gafanhotos. *Secretaría da Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de S. Paulo. Boletim de Agricultura*, São Paulo, 1910, 11ª serie, n.i 1, 2, 3, pp. 3-15, 81-90, 161-170.

EASTHAM, J. W. and RUHMANN, MAX H. Diseases and pests of cultivated plants. *Department of Agriculture (Horticultural Branch). Bulletin* no. 68, Victoria, B. C., 1916, p. 62.

ESSIG, E. O. Injurious and beneficial insects of California. *The Monthly Bulletin of State Commission of Horticulture*, Sacramento, California, 1913, vol. II, nos. 1 and 2, pp. 13-20, fig. 12-18.

FAIVRE, W. Notice sur les moyens d'organiser la lutte contre les criquets. *Bulletin de la Direction de l'Agriculture, du Commerce et de la Colonisation*, Tunis, 1910, 2e trim., pp. 3-12 du tirage a part.

FELT, E. P. 30th Report of the State entomologist on injurious and other insects of the State of New York, 1914. *University of the State of New York. Bulletin* no. 606 (*Museum Bulletin* 180), Albany, 1915, pp. 46-57, pl. 1.

FELT, E. P. Grasshopper control in New York State. *Journal of Economic Entomology*, Concord, N. H., 1915, vol. 8, no. 2, pp. 227-230.

FLETCHER, J. Report of the entomologist and botanist, 1901. *Canada. Department of Agriculture. Central Experiment Farm*, Ottawa, 1902, pp. 197-262, *passim*.

FLETCHER, J. Insects injurious to grain and fodder crops, root crops and vegetables. *Canada. Department of Agriculture. Experimental Farm. Bulletin* no. 52, 1905, pp. 21-22.

FLETCHER, T. BAINBRIGGE. Note on insects attacking the paddy plant in Southern India. *Department of Agriculture, Madras. Bulletin* no. 67, 1913, pp. 1-3, fig. 1-2, pl. I.

FLETCHER, T. BAINBRIGGE. List of insect pests of cultivated plants in Southern India. Coimbatore, Agricultural College and Research Institute, 1913, p. 18.

FLETCHER, T. BAINBRIGGE. List of insect pests of cultivated plants in Southern India. *Department of Agriculture, Madras. Note* no. 1 of 1913, Coimbatore, 1913, p. 15.

FLETCHER, T. BAINBRIGGE. Grasshoppers. *Madras Agricultural Calendar*, 1913-14, p. 17, 1 fig.

FLETCHER, T. BAINBRIGGE. Some South Indian insects and other animals of importance considered especially from an economic point of view. Madras, 1914, pp. 524-533, fig. 416-426, pl. XLVIII-L.

FRENCH, C. A handbook of the destructive insects of Victoria, with notes on the methods to be adopted to check and extirpate them. Melbourne, Robt. S. Brain, 1900, part. III, pp. 27-38, 203-208, fig. 15-26, pl. XXXVII-XXXVII*A*.

FROGGATT, W. W. Entomological work and notes for 1900. *Miscellaneous Publication* no. 487, Sydney, William Applegate Gullick, 1901, pp. 2-5.

FROGGATT, W. W. The eastern plague locust (*Oedaleus senegalensis*, Krauss.). Some suggestions how to check them. *Miscellaneous Publication* no. 1,095, Sydney, William Applegate Gullick, 1907, 3 pp., 1 pl.

FROGGATT, W. W. Locusts in Australia and other countries. *Department of Agriculture, New South Wales. Farmer's Bulletin* no. 29, Sydney, 1910, 40 pp., 13 fig.*

FROGGATT, W. W. Formula for spraying locusts and their food, to kill them before they become winged. *Department of Agriculture*, Sydney, William Applegate Gullick, 1911, 1 p.

FROGGATT, W. W. Destruction of locusts. *The Agricultural Gazette of New South Wales*, Sydney, 1912, vol. 23, p. 146.

FROGGATT, W. W. Presidential address. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales* 1912, vol. XXXVII, part 5, pp. 23-24.

FROGGATT, W. W. Pests and diseases of the coconut palm. *Department of Agriculture, New South Wales. Science Bulletin* no. 2 (third edition, revised and enlarged), Sydney, 1914, p. 42*.

FULLER, C. First report of the Committee of Control of the South African Central Locust Bureau. Cape Town, Townshend, Taylor and Snashall, 1907, 112 pp., 1 pl.

FULLER, C. Second annual report of the Committee of Control of the South African Central Locust Bureau. Cape Town, Cape Times Limited, 1909, 86 pp.

GALLARDO, A. La lucha científica contra las plagas. *La Agricultura Nacional*, Buenos Aires, 1908, año I, núm. 6, pp. 494-497.

GALLARDO, A. La destrucción de la langosta por sus enemigos naturales. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, Buenos Aires, 1912, tomo XXIII, pp. 155-165 *.

GARDÈS, J. P. Os gafanhotos em Matto-Grosso. Aves destruidoras de saltões. *Chacaras e Quintaes*, S. Paulo, Brazil, 1911, vol. III, n. 5, p. 25.

GARMAN, H. Destructive locusts in Kentucky. *Kentucky Agricultural Experiment Station of the State College of Kentucky. Bulletin* no. 49, Lexington, Kentucky, 1894, pp 7-22, fig. 1-6.

GAUMER, G. F. Parásitos de la langosta. *El Agricultor Mexicano*, C. Juárez, 1911, t. XXXI, n. 1, pp. 2-4.

GEISMAR, L. M. Grasshoppers and their control. *Michigan Agricultural College Experiment Station. Special Bulletin* 53, East Lansing, Michigan, 1910, 7 pp.

GHIGI, A. Materiali per lo studio della fauna libica. *Memorie della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Classe di Scienze fisiche*, Bologna, 1913, serie VI, tomo X, 1912-1913, pp. 253-296, *passim**.

GIACALONE, S. Contro le cavallette nella prossima stagione. *Vomere, Giornale agricolo-commerciale della provincia di Trapani*, Marsala, 1910, an. XV, n. 707.

GIARD, A. Le champignon parasite des criquets. *La Nature*, Paris, 1891, t. XIX, nº. 956, p. 270.

GIARD, A. Observations et expériences sur les champignons parasites de l'*Acridium peregrinum*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1891, vol. XLIII, p. 493.

GIARD, A. Le criquet pèlerin (*Schistocerca peregrina* Ol.) et son cryptogame parasite, *Lachnidium acridiorum*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1892, vol. XLIV, p. 2.

GIARD, A. Nouvelles études sur le *Lachnidium acridiorum* Giard, parasite du criquet pèlerin. *Revue générale de Botanique*, Paris, 1892, t. IV, nº 47, pp. 449-461, 1 pl.

GIARD, A. Réponse à M. Ch. Brongniart relativement au champignon du criquet pèlerin. *Bulletin de la Société entomologique de France*, Paris, 1892, t. LXI, p. LXXXIV.

GIBSON, A. Reports on insects of the year. Division no. 1. *Forty-Fifth Annual Report of the Entomological Society of Ontario*, 1914, Toronto, 1915, p. 14.

GIBSON, A. Experiments with poisoned bran baits for locust control in Eastern Canada. *Forty-Fifth Annual Report of the Entomological Society of Ontario*, 1914, Toronto, 1915, pp. 97-102, fig. 19.

GIBSON, A. Locust control work in Eastern Canada in 1915. *The Agricultural Gazette of Canada*, Ottawa, 1915, vol. 2, no. 10, pp. 937-940, 2 fig.

GIBSON, A. The control of locusts in Eastern Canada. *Dominion of Canada. Department of Agriculture. Entomological Branch. Circular* no. 5, Ottawa, Ont., 1915, 8 pp., 6 fig.

GILCHRIST, J. D. F. Agricultural zoology for South African students. *The Agricultural Journal of the Cape of Good Hope*, Cape Town, 1910, vol. XXXVI, no. 1, pp. 47-52, fig. 68-72.

GILLETTE, C. P. Grasshopper conditions in Colorado. *Journal of Economic Entomology*, Concord, N. H., 1912, vol. 5, no. 2, pp. 121-123.

GIRAULT, A. A. Notes on a plague of locusts in North Queensland, and its relation to sugar cane. *Societas Entomologica*, Stuttgart, 1913, vol. XXVIII, n. 11-12, pp. 45-46, 49-50.

GIRAULT, A. A. A new scelionid parasite of locust eggs from the northern territory of Australia. *Entomologist*, London, 1914, vol. XLVII, p. 197.

GIRAULT, A. A. A few notes on Queensland insects. *Entomological News*, Philadelphia, 1915, vol. XXVI, no. 8, p. 362.

GODOY, C. A praga dos gafanhotos de 1915-1916. *Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Publicas do Estado de São Paulo. Boletim de Agricultura*, São Paulo, 1916, 17ª. série, nº. 2, pp. 130-135.

GONZALES MONTANER, L. Cartilla de la Defensa Agrícola ordenadamente calcada en las leyes, reglamentos, disposiciones vigentes y observaciones científicas sobre la destrucción de la langosta. Buenos Aires, 1908, pp. 1-16.

GONZALEZ, B. Informes sobre destrucción de la langosta. *Revista Agrícola*, Bogota, 1915, vol. I, n. 4, pp. 210-211.

GOWDEY, C. C. Uganda insect pests. *Cotton Department. Entomological Leaflet* no. 2, Uganda, 1909, p. 5.

GRANDI, G. Dispense di Entomologia agraria secondo le lezioni del Prof. F. SILVESTRI. Portici, Stab. tip. Vesuviano di E. Della Torre, 1911, Parte speciale, pp. 13-38, fig. 5-28.

GREEN, E. E. The spotted locust (*Aularches miliaris*, L.). *Circulars and Agricultural Journal of the Royal Botanic Gardens, Ceylon*, Peradeniya, 1906, vol. III, no. 16, pp. 227-236, 1 pl.

GUÉNAUX, G. Entomologie et Parasitologie agricoles. [Encyclopédie agricole]. 2e éd. Paris, Librairie J.-B. Baillière et fils, 1910, pp. 111-122, fig. 82-88.

GUÉRIN, R. La destruction des sauterelles par le procédé d'Hérelle. *Journal d'Agriculture tropicale*, Paris, 1912, 12e an., nº 129, pp. 70-72.

GUÉRIN, R. Procédé biologique de destruction des sauterelles. *La Nature*, Paris, 1912, 40e an., 2ème sem., nº 2057, pp. 341-343, fig. 1-3.

GUILLOCHON, L. Note sur la taille à appliquer aux plantes arbustives endommagées par les criquets. *Bulletin de la Direction générale de l'Agriculture, du Commerce et de la Colonisation*, Tunis, 1915, 19e an., nº 84, pp. 218-220.

GUILLON, J. et PERRIER DE LA BATHIE, L. Les criquets dans les Charentes. *Revue de Viticulture*, Paris, 1902, vol. 17, pp. 653-659; vol. 18, pp. 61-64, 12 fig.

GUIMARÃES, R. A praga dos gafanhotos de 1915-1916. *Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de São Paulo. Boletim de Agricultura*, São Paulo, 1916, 17.ª série, nº. 2, pp. 135-143.

GUIMARÃES, R. F. Relatorio do Inspector Agricola ———, correspondente ao anno de 1915. *Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de São Paulo. Boletim de Agricultura*, São Paulo, 1916, 17.ª série, n.º 2, p. 150.

GUNNING, J. W. Locusts birds. *The Transvaal Agricultural Journal*, Pretoria, 1908, vol. 6, pp. 527-530.

GURNEY, W. M. B. Notes on grasshopper (or locust) swarms in New South Wales during 1907-8. *The Agricultural Gazette of New South Wales. Miscellaneous Publication* no. 1,157, Sydney, 1908, 9 pp., 6 fig., 1 pl.

GUZMÁN, J. El maíz, tabaco, caña de azucar, cocotero, ayote. Estudios de Patología vegetal en El Salvador. *Revista Agrícola Salvadoreña*, San Salvador, 1915, año III, nº 3, pp. 74-76.

GVOZDENOVIĆ, F. L'invasione delle cavallette sul Carso e modo di combatterla durante l'inverno. Gorizia, Stab. tip. Giov. Paternolli, 1908, 8 pp., 7 fig.

GVOZDENOVIĆ, FR. Die Heuschrecken-Bekämpfungsaktion am Karste im Sommer 1909. *Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich*, Wien, 1910, Jahrg. 13, S. 699-741, Fig. 1-8.

GVOZDENOVIĆ, FR. Beobachtungen über den Stand der Heuschreckeninvasion am Görzer Karste im Jahre 1910. *Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich*, Wien, 1910, Jahrg. 13, S. 957-959.

GVOZDENOVIĆ, FR. Der Einfall der Heuschrecken im Karstgebiete und die Weise ihrer Bekämpfung während des Winters. *Görzer agric.-chemische Versuchsanstalt*, Görz, 1910, 8 S., 8 Abb.

GVOZDENOVIĆ, FR. Der Kampf gegen die Heuschrecken im Karstgebiete während des Sommers 1909. *Görzer agric.-chemische Versuchsanstalt*, Görz, 1910, 18 S., 8 Abb.

GVOZDENOVIĆ, FR. La lotta contro le cavallette sul Carso nell'estate 1909. Relazione di — —. *L'Amministrazione Autonoma*, 1909, Gorizia, 1910, n. 11-12, pp. 1-18 du tirage à part, fig. 1-8.

GVOZDENOVIĆ, FR. O pokončevanju kobilic na Krasu v letu 1909. Spisal — —. *Samouprave*, Gorica, 1910, štev. 11-12, pp. 1-17 du tirage à part, fig. 1-8.

HASEMAN, L. Insect pests of field crops. *University of Minnesota. Agricultural Experiment Station. Bulletin* no. 134, Columbia, Missouri, 1915, pp. 34-35, fig. 34.

HEBARD, M. Records of Orthoptera from Newfoundland. *Entomological News*, Philadelphia, 1915, vol. XXVI, no. 7, p. 306.

HERFT, PERCY A. — HENRY, G. M. Locusts. *The Tropical Agriculturist: Journal of the Ceylon. Agricultural Society*, Colombo, 1916, vol. XLVI, no. 6, pp. 365-366.

HEWITT, C. G. Importance de l'entomologie dans le développement du Canada. Ottawa, C. H. Parmelee, 1910, pp. 48-49.

HEWITT, C. G. Importance of entomology in the development of Canada. Ottawa, C. H. Parmelee, 1910, pp. 45-46.

HEWITT, C. G. The control of grasshoppers and locusts. *Department of Agriculture, Canada Census and Statistics Monthly*, 1912, vol. 5, pp. 157-158.

HOLLRUNG, M. Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf den Gebiete des Pflanzenschutzes. Berlin, P. Parey, 1900, 1902, Bd. II-III, *passim*.*

HOLLRUNG, M. Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten. Berlin, P. Parey, 1903, 1904, 1905, Bd. IV-VII, *passim*.*

HOLLRUNG, M. Jahresbericht über das Gebiete der Pflanzenkrankheiten. Berlin, P. Parey, 1907-1913, Bd. VIII-XIV, *passim*.*

HOLMAN-HUNT, C. B. Report on some Indian locusts. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1912, vol. I, no. 1, pp. 12-13.

HOLMAN-HUNT, C. B. Notes on insect pests. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1913, vol. I, no. 9, p. 327.

HOLMAN-HUNT, C. B. Notes on insect pests. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1913, vol. I, no. 10, pp. 368-369.

HOMOLLE, J. Etude sur l'invasion des criquets pèlerins dans la région de Sidi-Ferruch. Alger, Imprim. Algérienne, 1908.

HOULBERT, C. Les insectes. Anatomie et physiologie générales. Introduction à l'étude de l'Entomologie biologique. Paris, O. Doin et fils, 1910, *passim*.

HOUSER, J. S. Grasshoppers. *Ohio Agricultural Experiment Station. Circular* 137, Wooster, Ohio, 1913, pp. 127-134, fig. 1-10.

HOWARD, C. W. Insectos e mais nocivos parasitas. Relatorio do Chefe da Secção de Entomologia *Secretaria Geral do Governo da Provincia de Moçambique. Boletim da Repartição de Agricultura*, Lourenço Marques, 1910, nº. 2, pp. 106-107.

HOWARD, C. W. A destruição dos gafanhotos na Africa do Sul. *Secretaria Geral do Governo da Provincia de Moçambique. Boletim da Repartição de Agricultura*, Lourenço Marques, 1910, nº. 4, pp. 255-266.

HUNTER, J. S. Studies in grasshoppers control. *University of California Publications. College of Agriculture. Agricultural Experiment Station. Bulletin* no. 170, Sacramento, 1905, 23 pp., 18 fig.

HUNTER, S. J. and CLAASSEN, P. W. Grasshopper control in the Southern Division of Kansas. *Journal of Economic Entomology*, Concord, N. H., 1914, vol. 7, no. 1, pp. 73-83, pl. 3-5*.

INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE. Annuaire international de législation agricole. Rome, 1912-1916, Ière-Vème année (1911-1915), *passim*.

INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE. Actes de la Conférence internationale de Phytopathologie, 24 février-4 mars 1914. Rome, 1914, *passim*.

INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE. BUREAU DES RENSEIGNEMENTS AGRICOLES ET DES MALADIES DES PLANTES. Le service de protection des plantes dans les divers pays. IIIème édit. Rome, 1914, *passim*.

JABLONOWSKI, J. A nagyhortobágyi sáskairtás eredményei. Budapest, A Pesti Lloyd-Társulat, Könyvsajtója, 1910, 15 lap., 5 ábra.

JABLONOWSKI, J. A nagykörüi sáskairtás. *Mezögazdasági Szemle*, Budapest, 1914, XXXII. évfolyam, 6. szám, 314-319 lap, 117-121 ábra; 7. szám, 354-358 lap, 130-133 ábra ; 8. szám, 394-399 lap, 139-141 ábra ; 9-11. szám, 447-459 lap, 161-162 ábra.

JARROTT, R. Grasshoppers. *The Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, 1912, vol. XXVIII, pp. 169-170.

JARVIS, E. Notes on insects damaging sugar-cane in Queensland. *Queensland. Bureau of Sugar Experiment Stations. Division of Entomology. Bulletin* no. 3, Brisbane, 1916, pp. 17-22, pl. III, fig. 14-15.

KELLOGG, V. L. American insects. Third edition, revised (American Nature Series, Group I. Natural History). New York, Henry Holt and Company, 1914, pp. 123-147, fig. 155-156, 165-193.

KELLY, E. O. G. A new sarcophagid parasite of grasshoppers. *Journal of Agricultural Research*, Washington, D. C., 1914, vol. II, no. 6, pp. 435-445, pl. XL.

KEUCHENIUS, P. E. Ziekten en plagen van de klapperkultuur in Nederlands-Indië. *Teysmannia*, Batavia, 1915, 26ste jaargang, 10e aflevering, blz. 605.

KEUCHENIUS, P. E. Ziekten en plagen van de klapperkultuur in Besoeki en de middelen ter bestrijding. *Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation*, s. d., No. 20, blz. 5.

KIRBY, W. F. A synonymic catalogue of Orthoptera. London, 1906 – 1910, vol. II : Orthoptera saltatoria, part I (*Achetidæ* et *Phasgonuridæ*), vol. III : Orthoptera saltatoria, part II (*Locustidæ* vel *Acridiidæ*), *passim*.

KOELLE, S. W. African native literature of the Kanur or Bornu language. Church Missionary Society, 1854, p. 198.

KONINGSBERGER, J. C. Tweede overzicht der schadelijke en nuttige insecten van Java. *Mededeelingen uitgaande van het Departement van Landbouw*, No. 6, Batavia, 1908, blz. 60-62*.

KRAUS, R. Versuche zur Bekämpfung der Heuschrecken mittels des *Coccobacillus acridiorum* d'Hérelle in Argentinien. *Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten*, Jena, 1916, 45. Bd., No. 18/25, S. 594-599.

KRAUS, R., LAHILLE, F., MORALES D., MAGGIO, C. A. Informe de la Comisión designada por el Ministerio de Agricultura para estudiar la eficacia del cocobacilo acridiorum d'Hérelle como medio para la destrucción de la langosta. *República Argentina. Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación*, Buenos Aires, 1915, tomo XIX, núms. 10-11-12, pp. 827-849.*

KRAUSSE, A. H. Heuschrecken auf Sardinien. *Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie*, Berlin-Schöneberg, 1912, 8. Jahrg., S. 323-326.

KÜNCKEL D'HERCULAIS, J. Invasions des acridiens, *vulgo* sauterelles, en Algérie. Alger-Mustapha, Girault, 1893-1905, t. I-II, avec fig., pl. et cartes, *passim**.

KÜNCKEL D'HERCULAIS, J. [Les invasions de sauterelles dans l'Afrique du Nord, et les moyens de défense et de destruction]. *Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*, Paris, 1916, 63e an., n° 7, pp. 285-286.

KÜNSTLER. Über Heuschreckenfrass. *Verhandl. zool.-bot. Ges.*, Wien, 1864, XIV, S. 769-776.

LA BAUME, W. Die Bekämpfung der Wanderheuschrecken in Sudafrika. *Prometheus*, Berlin, 1912, XXIII. Jahrg., Nr. 1176, S. 497-502.

LA BAUME, W. Die afrikanischen Wanderheuschrecken. *Beihefte zum Tropenpflanzer*, Berlin, 1910, Bd. XI, Nr. 2, S. 65-129, Abb. 1-10, Taf. I-IV*.

LA BAUME, W. Le cavallette africane (Die afrikanischen Wanderheuschrecken). Prima traduzione italiana autorizzata di A. MORESCHINI. Novara-Roma, Istituto geografico De Ago-

stini, 1913, 78 pp., 10 fig., IV tav. (N. 8 della « Biblioteca agraria coloniale » dell'Istituto agricolo coloniale italiano, diretta da G. Bartolommei-Gioli).

Lahille, F. La langosta y sus moscas parasitarias. *República Argentina. Anales del Ministerio de Agricultura. Sección de Zootecnia, Bacteriología, Veterinaria y Zoología.* Buenos Aires, 1907, tomo III, núm. 4, pp. 1-136, fig. 1-29, lám. I-VII.

Lea, A. M. Insect and fungous pests of the orchard and farm. Third edition. Hobart, Tasmania, John Vail, 1908, pp. 76-77, 2 fig.

Lefroy, H. M. Indian insect pests. Calcutta, Government Printing, 1906, chapter XVIII, pp. 214-220.

Lefroy, H. M. The Bombay locust. A report on the investigations of 1903-04. *Memoirs of the Department of Agriculture in India. Entomological Series.* Calcutta, 1906, vol. I, no, 1.

Lefroy, H. M. Locusts in India. *Agricultural Journal of India,* Calcutta, 1907, vol. II, part 3, pp. 237-245, 7 pl.

Lefroy, H. M. The more important insects injurious to Indian agriculture. *Memoirs of the Department of Agriculture in India. Entomological Series.* Calcutta, 1907, vol. I, no. 2.

Lefroy, H. M. Locusts in India. *Department of Agriculture, Bombay. Bulletin* no. 32, Bombay, 1908, pp. 1-12, pl. XIV-XX.

Lefroy, H. M. and Howlett, F. M. Indian insect life. Calcutta-Simla, Thacker, Spink & Co., 1909, pp. 74-89, fig. 19-29, pl. II-VII.

Lemée, C. La langosta. Sus costumbres ; su extinción. 2ª edición ilustrada. La Plata, Sesé y Larrañaga, 1906, 100 pp., 7 fig., 1 mapa.

Leonardi, G. Gli insetti nocivi ai nostri orti, campi, frutteti e boschi, all'uomo e agli animali domestici. Loro vita, danni e modi per prevenirli. Neurotteri, emitteri, fisapodi, ortotteri e pseudoinsetti. *Dans* La scienza e la pratica dell'agricoltura esposte e coordinate. Napoli, E. Marghieri, 1901, vol. XI, parte IV (vol. IV), pp. 680-755, 801-811, fig. 228-274 *.

Lestage. Les acridiens dans la commune mixte d'Aïn-Bessem, 1888-1889. Blidah, Imprim. admin. A. Manguin, 1889.

Letourneau, F. Guerre aux sauterelles. *Le Journal d'Agriculture et d'Horticulture illustré,* Québec, 1916, vol. 19, nº 12, p. 252, 1 fig.

Lewton-Brain, L. Agriculture in Malaya in 1913. *Departement of Agriculture, Federated Malay States. Bulletin* no. 20, Singapore, 1914, pp. 18-22.

Lochhead, W. Brief notes on some of the injurious insects of Quebec, 1914. *Forty-Fifth Annual Report of the Entomological Society of Ontario,* 1914, Toronto, 1915, p. 60.

Lochhead, W. Principaux insectes nuisibles de 1914. *Septième rapport annuel de la Société de Québec pour la protection des plantes contre les insectes et les maladies fongueuses,* 1914-1915. Québec, E. E. Cinq-Mars, 1915, p. 125.

Lorena, B. Relatorio sobre o serviço de destruição de gafanhotos, apresentado pelo Ispector Agricola — —. *Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de São Paulo. Boletim de Agricultura,* São Paulo, 1916, 17.ª série, n.º 2, pp. 143-147.

Lorena, B. Relatorio dos serviços de que foi encarregado o Inspector Agricola — —, durante o anno de 1915. *Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de São Paulo. Boletim de Agricultura,* São Paulo, 1916, 17.ª série, n.º 2, p. 148.

Lounsbury, Chas. P. The locust plague. *The Agricultural Journal of the Cape of Good Hope,* Cape Town, 1907, vol. XXXI, no. 2, pp. 168-174.

Lounsbury, Chas. P. Third annual report of the Committee of Control of the South African Central Locust Bureau. Cape Town, Cape Times Limited, Government Printers, 1909, 68 pp.

Lounsbury, Chas. P. Fourth annual report of the Committee of Control of the South African Central Locust Bureau. Cape Town, Cape Times Limited, Government Printers, 1910, 59 pp., 2 pl., 15 maps.

Lounsbury, Chas. P. Bericht der Regierungsentomologen in Kapstadt für das Jahr 1909.

Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten, Jena, 1911, II. Abt., 30. Bd., No. 19/20, S. 451-462.

LOUNSBURY, CHAS. P. Division of Entomology: annual report, 1911. (Appendix XVII). Pretoria, 1912, pp. 13-14.

LOUNSBURY, CHAS. P. Locust bacterial disease. *The Agricultural Journal of the Union of South Africa*, Pretoria, 1913, vol. V, no. 4, pp. 607-611.

LOUNSBURY, CHAS. P. Division of Entomology: annual report, 1913-14 (Appendix X). Pretoria, 1914 (?), pp. 13-18.

LOUNSBURY, CHAS. P. Some phases of the locust problem. *The South African Journal of Science*, Cape Town, 1915, vol. XII, no. 2, pp. 33-45.

LUGGER, O. The Orthoptera of Minnesota. *Third Annual Report of the Entomologist of the State Experiment Station of the University of Minnesota for* 1897, St. Paul, 1898, 285 pp., 187 fig., *passim*.

LUNARDONI, A. Le cavallette. Loro vita, danni e modi per prevenirli. Roma, Tip. Tiberina di F. Setth, 1888, *passim*.

LUNARDONI, A. Comment on combat les sauterelles en Italie. *Institut international d'Agriculture. Bulletin mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes*, Rome, 1915, VIe an., n° 4, pp. 550-562, 2 pl.; et dans ses éditions italienne, anglaise, allemande, espagnole.

LUNARDONI, A. Relazione sulla lotta contro le cavallette. *Bollettino del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio*, Roma, 1915, an. XIV, vol. I, serie *B*, fasc. 5-6, pp. 258-270, tav. I-VIII.

LYNCH ARRIBÁLZAGA, E. La langosta voladora del Perú. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, Buenos Aires, 1903, serie III, tomo II, pp. 1-6.

LYNCH ARRIBÁLZAGA, E. Informe sobre una investigación realizada en Bolivia acerca de la región permanente de la langosta voladora. Buenos Aires, 1910, 108 pp., 2 mapas.

M. E sempre le cavallette! *Giornale d'Agricoltura della Domenica*, Piacenza, 1910, an. XX, n. 18, p. 167.

M. Per una lotta efficace contro le cavallette. *Giornale di Agricoltura della Domenica*, Piacenza, 1910, an. XX, n. 22, p. 203.

MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER. Valamenuyi vármegyei és városi törvényhatóságnak. Budapest, Franklin Társulat nyomdája, 1907, 28,000, VI/3, 1907, 4 lap.

MAJORANA, F. Sulla invasione delle cavallette nelle regioni delle Madonie. *Giornale della Commissione di Agricoltura e Pastorizia in Sicilia*, Palermo, 1858, 2^a serie, vol. II, fasc. 1°, pp. 33-52.

MALLY, C. W. Division of Entomology: annual report, 1912-1913. (Appendix XIII). Pretoria, 1913, p. 20.

MANCHERON, P. La lutte contre les criquets dans la commune mixte du Djebel Nador. *Revue Agricole et Viticole de l'Afrique du Nord*, Alger, 1914, vol. III, n° 114, pp. 460-461.

MARCHAL, P. Les sciences biologiques appliquées à l'agriculture et la lutte contre les ennemis des plantes, aux Etats-Unis. *Annales des Épiphyties*, Paris, 1916, t. III, pp. 55, 346, 347*.

MARRE, E. Invasion de criquets dans l'arrondissement de Saint-Affrique. (Etude sur le criquet italien). *Le Progrès Agricole et Viticole*, Montpellier, 1901, 18e an., vol. 35, pp. 464-472.

MARRE, E. Les sauterelles dans l'Aveyron. Procédé de destruction. *Le Progrès Agricole et Viticole*, Montpellier, 1901, 18e ann., vol. 36, pp. 103-108.

MARTELLI, G. Le cavallette. *R. Scuola superiore d'Agricoltura in Portici. Bollettino* n. 1, serie IV, Portici, 1909, 20 pp., 16 fig.

MARTELLI, G. Breve risposta ad alcune critiche ai mezzi di lotta contro le cavallette. *Agricoltore Etneo*, Acireale, 1910, an. XIX, III trim., pp. 1-2 du tirage à part.

MARTELLI, G. Principali mezzi di lotta contro gli insetti più comunemente dannosi. *R. Scuola superiore di Agricoltura in Portici. Bollettino* n. 3, serie IV, Portici, 1910, 51 pp., 38 fig.; 2^a ediz., Portici, 1915, 102 pp., 64 fig., *passim*.

MARTINS, D. Combatamos os gafanhotos! *Chacaras e Quintaes*, S. Paulo, Brazil, 1911, vol. III, n. 5, pp. 24-25, 2 fig.

MARTZOLFF, C. L. How we fooled the locusts. *Fruit-Grower*, St. Joseph, Mo., 1916, vol. 27, p. 239.

MERESHKOWSKY, S. S. Zur Frage der Vertilgung der Wanderheuschrecken durch Kulturen des Bacillus d'Hérelle. *Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrakheiten*, Jena, 1914, II. Abt., 40. Bd., No. 1/8, S. 131.

MILLIKEN, F. B. The position assumed by female grasshoppers when ovipositing. *Journal of Economic Entomology*, Concord, N. H., 1912, vol. 5, no. 2, p. 232, fig. 3.

MILLIKEN, F. B. Grasshoppers and their control on sugar beets and truck crops. *United States Department of Agriculture. Farmer's Bulletin* 691, Washington, D. C., 1915, pp. 1-16, fig. 1-11.

MILLIKEN, R. Report on outbreacks of the western cricket and of certain locusts in Idaho. *Insect Life*, Washington, 1894, vol. VI, no. 1, p. 17.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. DIRECTION DE L'AGRICULTURE. OFFICE DES RENSEIGNEMENTS AGRICOLES. SERVICE DES ÉTUDES TECHNIQUES [FRANCE]. Circulaire à MM. les Professeurs départementaux et spéciaux d'agriculture en vue de prévenir, pour l'année 1902, les invasions de sauterelles dans les cultures de leurs régions. Circulaire n.° 36. Paris, 1902, 9 pp., fig. 9.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. COMISIÓN DE DEFENSA AGRÍCOLA [ARGENTINE]. Leyes nos 3708 y 4863. Decreto reglamentario. Buenos Aires, 1906, 17 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, INDUSTRIA, COMERCIO Y OBRAS PÚBLICAS. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA [ESPAGNE]. Memoria de la campaña contra la langosta en 1900-1901. Madrid, Imprenta de los Hijos de M. G. Hernández, 1901, 178 pp., 12 lám.

MINISTERIO DE FOMENTO. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES [ESPAGNE]. Memoria de la campaña contra la langosta en 1910-1911, formada con las disposiciones dictadas por el Ministerio de Fomento, las Memorias remitidas por los Ingenieros Jefes de las Secciones agronómicas de las provincias invadidas y la cuenta general de los gastos originados en la campaña de primavera. Madrid, Imprenta «Artes Gráficas», 1911, 301 pp.

MINISTERIO DE FOMENTO. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES [ESPAGNE]. Memoria de la campaña contra la langosta en 1911-1912, formada con las disposiciones dictadas por el Ministerio de Fomento y las Memorias remitidas por los Ingenieros Jefes de las Secciones Agronómicas de las provincias invadidas. Madrid, Imprenta «Artes Gráficas», 1913, 226 pp., 3 lám.

MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO. DIREZIONE GENERALE DELL'AGRICOLTURA [ITALIE]. Entomologia agraria. Manuale degli insetti nocivi alla piante coltivate, campestri, ortensi, e loro prodotti, e modo di combatterli. Redatto dalla R. Stazione d'Entomologia agraria di Firenze. Firenze, Tip. M. Ricci, 1915, pp. 427-443, fig. 385-401.

MONCADA, S. El problema de la langosta y el cultivo de la alfalfa. (Traducción del *Farmer's Bulletin* N° 637, Washington, 25 de enero de 1915). *Boletín de la Secretaría de Fomento, Obras Públicas y Agricultura*, Tegucigalpa, 1915, t. IV, n. IV, pp. 195-202.

MONGITORE, A. Della Sicilia ricercata nelle cose più memorabili. Palermo, Stamperia Valenza, 1742, lib. IX, p. 554.

MONTANARI, M. El maiz amargo en el Campo experimental de Agricultura de la Chacarita, *Revista de la Asociación Rural del Uruguay*, Montevideo, 1911, año XI, n. 10, pp. 776-778.

MONTANDON, A. L. Les acridiens du delta du Danube. *Bulletin de la Société des Sciences de Bucarest*, 1900, an. IX, n° 4, pp. 462-472.

MOORE, W. The effect of poisons upon the elegant grasshopper (*Zonocerus elegans*). *The Agricultural Journal of the Union of South Africa*, Pretoria, 1913, vol. VI, no. 1, pp. 60-63.

MORRILL, A. W. Grasshoppers. *Arizona Agricultural Experiment Station. Timely Hints for Farmers*. Tucson, 1914, no. 104, 1 fig.

MORSE, A. Researches on North American Acridiidae. *Carnegie Institution of Washington*, Washington, 1904, 55 pp., 12 fig., 8 pl.

MORSTATT, H. Die Wanderheuschrecken und ihre Bekämpfung. *Flugblatt* Nr. 7 (Beilage zum *Pflanzer*, Jahrg. VI.), 1910, S. 1-6 ; 2. Aufl., Daressalam, 1913, S. 1-7.

MORSTATT, H. Die Schädlinge der Baumwolle in Deutsch-Ostafrika. *Der Pflanzer*, Daressalam, 1914, Jahrg. X, Beiheft Nr. 1, S. 1.

MOSSÉRI, V. Les sauterelles en Egypte. *Bulletin de l'Union des Agriculteurs d'Egypte*, Le Caire, 1915, 13e an., nº 110, pp. 4-26.

MOSZEIK. Wanderheuschrecken in Südafrika. *Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung*, Schöneberg-Berlin, 1899, 19. Jahrg., S. 1027-1029.

MUNRO, A. The locust plague and its suppression. London, Murray, 1900, 365 pp., fig.

MUSSO. Campagne d'expérimentation de la méthode biologique contre les *Schistocerca peregrina*, dans la région de Bougzoul- Msiline, commune mixte de Boghari (département d'Alger), mai-juin 1915. *Annales de l'Institut Pasteur*, Paris, 1916, t. XXX, nº 7, pp. 319-329, fig. 1-3, 1 carte.

NOEL, P. Les sauterelles en Tunisie. *Bulletin trimestriel du Laboratoire régional d'Entomologie agricole de la Seine-Inférieure*, Rouen, 1916, 2e trim., pp. 3-6.

NORONHA SANTOS, C. A destruição dos gafanhotos na Republica Argentina. *Boletim do Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio*, Rio de Janeiro, 1912, año I, n. 4, p. 204.

ORTEL. Destruction des criquets. Système Ortel. Mustapha-Alger, 1897, 28 pp., fig.

PACKARD, W. E. Control of grasshoppers in Imperial Valley. *California Agricultural Experiment Station. Circular* 143, Berkeley, 1915, 11 pp., 8 fig.

PACKARD, A. S., RILEY, C. V., THOMAS, C. First annual report of the U. S. Entomologica. Commission for the year 1877. Relating to the Rocky Mountain locust. *Department of the Interior. United States Geological Survey*. Washington, D. C., 1878.

PAILLOT, A. Les microorganismes parasites des insectes. Leur emploi en agriculture. *Annales du Service des Épiphyties*, Paris, 1915, t. II, pp. 188-232, *passim*.*

PAOLI, G. Le cavallette in Sardegna. Cagliari, Tip. Industriale, 1909, 12 pp.

PAOLI, G. Le cavallette in Sardegna. *Giornale di Agricoltura della Domenica*, Piacenza, 1909, an. XIX, n. 42, p. 356, 2 fig.

PAOLI, G. Considerazioni sui mezzi di lotta sperimentati per la distruzione delle cavallette in Sardegna. Cagliari, Tipo-Litografia Commerciale, 1910, 10 pp.

PAOLI, G. Per la ricerca e la distruzione delle uova di cavallette. Cagliari Tip. e Lit. Meloni e Aitelli, 1910, 8 pp.

PAOLI, G. Raccolta delle uova di cavallette eseguita dal febbraio all'aprile 1910 nella provincia di Cagliari. Cagliari, Tipo-Litografia Commerciale, 1910, 10 pp.

PAOLI, G. Sulla *Sarcophaga lineata* Fallen parassita dello *Stauronotus maroccanus* (Thunb.) in Sardegna. *Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e agraria della R. Scuola superior, d'Agricoltura in Portici*, Portici, 1910, vol. IV, pp. 347-352.

PEREYRA, A. La langosta. Historia, costumbres y medios de destrucción en la República Argentina y otros países. Buenos Aires, M. Rodriguez Giles, 1909, pp. V- 293, 27 grabados, 11 mapas.

PETCH, C. E. Insects injurious in Southern Quebec, 1914. *Forty-Fifth Annual Report of the Entomological Society of Ontario*, 1914. Toronto, 1915, p. 71.

PETTIT, R. H. Insects of the garden. *Michigan State Agricultural College Experiment Station. Department of Entomology. Bulletin* 233, Agricultural College, Michigan, 1905, pp. 55-57, fig. 56-57.

PETTIT, R. H. Insects of fields crops. *Michigan State Agricultural College Experiment Station. Division of Entomology. Bulletin* 258, Agricultural College, Michigan, 1910, pp. 64-65, fig. 32-33.

PICARD, F. et BLANC, G.-R. Les infections à coccobacilles chez les insectes. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, t. 157, nº 1, pp. 79-81.

PRATT, H. C. General notes concerning locusts. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1913, vol. I, no. 12, pp. 428-430.

PRATT, H. C. The locust pest in Malaya. A short survey and a brief description of its life-history. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1913, vol. II, no. 4, pp. 76-80.

PRATT, H. C. Locust spraying experiments. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1914, vol. II, no. 10, pp. 249-255.

PRATT, H. C. and DE LA MARE NORRIS, F. The Malayan locust (*Pachytylus* sp.) with notes on distribution and methods of control. *Department of Agriculture, Federated Malay States. Bulletin* no. 24, Singapore, 1915, 42 pp., 4 fig., 16 pl., 1 map.

PRATT, H. C. and SOUTH, F. W. Progress report on locust work since june 1913. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1913, vol. II, no. 3, pp. 53-59.

PRATT, H. C. and SOUTH, F. W. Progress report on locust work to november 30th 1913. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1914, vol. II, no. 6, pp. 152-156.

RABAUD, E. Sur quelques réflexes des orthoptères acridiens. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de Biologie*, Paris, 1915, t. LXXVIII, nº 19, pp. 668-671.

RANOJEVIĆ, N. Die in Serbien in den Jahren 1906-1909 beobachteten Pflanzenkrankheiten und Schädlinge. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, Stuttgart, 1911, XXI. Bd., Jahrg. 1911, S. 46.

REH, L. Phytopathologische Zoologie für unsere Kolonien. *Der Tropenpflanzer*, Berlin, 1911, 15. Jahrg., Nr. 3, S. 144.

REH, L. Die tierischen Feinde. *Dans* SORAUER, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. Berlin, P. Parey, 1913, III. Bd., S. 150-212, Fig. 122-151*.

REPARTIÇÃO DE AGRICULTURA. SECÇÃO DE ENTOMOLOGIA [MOZAMBIQUE]. Antidotos contra o envenenamento produzido pelo arsenico e seus preparados. Lourenço Marques, 1909.

REPARTIÇÃO DE AGRICULTURA. SECÇÃO DE ENTOMOLOGIA [MOZAMBIQUE]. Instrucções para o uso do « Locusticida » para a destruição dos gafanhotos. Lourenço Marques, 1909.

REPÚBLICA ARGENTINA. DIRECCIÓN GENERAL DE DEFENSA AGRÍCOLA. Instrucciones para la destrucción de la langosta. Buenos Aires, 1910, 60 pp., 24 fig.

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. DEFENSA AGRÍCOLA. La langosta. Publicación nº. 2, Montevideo, Talleres Gráficos A. Barreiro y Ramos, 1912, 39 pp., 14 fig.

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. DEFENSA AGRÍCOLA. Ley y reglamentación. Exhortación a los hacendados y agricultores del país. Montevideo, Talleres Gráficos A. Barreiro y Ramos, 1912, 36 pp., *passim*.

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. DEFENSA AGRÍCOLA. Principales enemigos de nuestros cultivos y medios para combatirlos. Publicación nº. 4, Montevideo, Talleres Gráficos A. Barreiro y Ramos, 1913, p. 9.

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. MINISTERIO DE INDUSTRIAS. DEFENSA AGRÍCOLA. La langosta. Conocimientos útiles para el caso de una invasión del acridio. Publicación nº. 5, Montevideo, Talleres: La Razon, el Siglo y Telégrafo, 1914, 8 pp., 1 fig.

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. MINISTERIO DE INDUSTRIAS. DEFENSA AGRÍCOLA. Memoria correspondiente al año 1914. Montevideo, Talleres Gráficos del Estado, 1915, pp. 24-36, 4 fig.

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. Conferencia internacional de Defensa Agrícola, de Montevideo (Mayo de 1913). Texto de las Convenciones sancionadas. Montevideo, Talleres Gráficos A. Barreiro y Ramos, 1913, pp. 5-10.

RÉSIDENCE GÉNÉRALE DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE AU MAROC. Agriculture. Notice sur les moyens de défense contre les sauterelles, 1915, nº 5, 14 pp. (éd. franç.); 20 pp. (en langue arabe).

RICKMANN und KAESEWURM. Beobachtungen über Entwikelung und Verwendung des Heu-

schreckenpilzes in Deutsch-Südwestafrika. *Notizblatt des königl. botanischen Gartens und Museums, Berlin*, Leipzig, 1900, Nr. 24, pp. 65-74.

RIVAS MORENO. Los estragos de la plaga de langosta. *Resumen de Agricultura*, Barcelona, 1916, año XXVIII, cuaderno 7, pp. 295-300.

RIVAS MORENO. Los viñedos, los patatares y la langosta. *La Vinicultura Española*, Madrid, 1916, año VI, núm. 126 [p. 1].

RIVAS MORENO. La plaga de langosta y los cerdos. *Resumen de Agricultura*, Barcelona, 1916, año XXVIII, cuaderno 10, pp. 461-462.

RIVIÈRE, CH. Sauterelles et criquets. *Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*, Paris, 1914, 61e an., nº 16, pp. 535-540.

RIVIÈRE, CH. [Les sauterelles]. *Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*, Paris, 1916, 63e an., nº 3, pp. 101-102.

RIVIÈRE, CH. et LECQ, H. Traité pratique d'Agriculture pour le Nord de l'Afrique. Paris, A. Challamel, 1914, pp. 808-816*.

RODRÍGUEZ MARTÍN, R. Nuevas aplicaciones con el ácido cianhídrico, para la extinción de la plaga de langosta y el pulgón de la vid. (*Altica ampelophaga*). (Experiencias en el laboratorio y en el campo). Toledo, Establecimiento tipográfico de Rafael Gómez-Menor, 1912. 44 pp., 4 lám.

ROEPKE, W. Verslag over het jaar 1914-1915 en Verkprogramma voor het jaar 1915-1916. *Mededeelingen Proefstation Midden Java*, Batavia, 1915, No. 20, 30 blz.

ROEPKE, W. Sprinkhanenplagen. *Teysmannia*, Batavia, 1915, 26ste jaarg., 1e en 2e aflev., blz. 115-124; 6e en 7e aflev., blz. 337-358, 1 fig., pl. I-V; 12e aflev., blz. 758-790, 1 fig., pl. VI-VII*.

RORER, J. B. Report on the inoculation of locusts with *Coccobacillus acridiorum*. *Bulletin of the Department of Agriculture, Trinidad and Tobago*, Port-of-Spain, 1915, vol. XIV, part 6, pp. 197-198.

RUTGERS, A. A. L. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1914. *Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel. Instituut voor Plantenziekten en Cultures. Mededeelingen van het Laboratorium voor Plantenziekten*, Batavia, 1915, No. 15, blz. 14-15, 18-19, 33.

SAJÓ, K. A marokkói sáska (*Stauronotus maroccanus* Thunb.). Magyarországon az 1888, 1889, és 1890, években. Budapest, 1891, 79 lap, 8 ábra.

SAJÓ, K. Jelentés az 1884-1889 években felmerült gazdasági rovarkárakról. Budapest, 1892. (Bericht über die in Ungarn in den Jahren 1884-1889 vorgekommenen landwirtschaftlichen Insektenschäden). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, Stuttgart, 1894, IV. Bd., S. 152.

SAJÓ, K. Bericht über die in den letzten Jahren in Ungarn aufgetretenen Insektenschäden. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, Stuttgart, 1895, V. Bd., S. 361-363.

SANDER, L. Die Wanderheuschrecken und ihre Bekämpfung in unseren afrikanischen Kolonien. Berlin, Dietrich Reimer, 1902, *passim*.

SANDERSON, E. DWIGHT. Report on miscellaneous cotton insects in Texas. *U. S. Department of Agriculture. Bureau of Entomology. Bulletin* no. 57, Washington, 1906, pp. 19-26, fig. 8-13.

SANDERSON, E. DWIGHT. Insect pests of farm, garden and orchard. First edition. New York, John Wiley and Sons, 1912, pp. 93-113, fig. 62-82.

SAVASTANO, L. La pompa n. 6 per la poltiglia solfo-calcica e la n. 7 per il petrolio benzinato contro le cavallette. *R. Stazione sperimentale di Agrumicoltura e Frutticoltura, Acireale. Bollettino* n. 24, Acireale, 1916, pp. 2-3, fig. 2.

SCHENK, J. Madaraktól meghiúsított sáskajárás. Von der Vogelwelt verhinderte Heuschreckenplage. *Aquila*, Budapest, 1910, XVII évfol. (XVII. Jahrg.), S. 258-261.

SCHOUTEDEN, H. Les orthoptères nuisibles aux plantations en Afrique. *Revue Zool. Afric.*, Bruxelles, 1914, vol. III, nº 3, pp. 464-470, 2 pl.

SCHNÜRER, J. und ROHONYI, N. Zur Kenntnis des Kokkobazillus d'Hérelle, eines Heuschrecken-

schädlings. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift*, Hannover, 1914, 22. Jahrg., Nr. 42, S. 601-603.

SCHRODER, J. Versuche zur Bekämpfung der Wanderheuschrecke mit chemischen Produkten. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, Stuttgart, 1909, XIX. Bd., Heft 1, S. 1-13, Fig. 1-4.

SCHRODER, J. Beitrag zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Wanderheuschrecke, ihrer Eier und der noch ungeflügelten Brut. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, Stuttgart, 1909, XIX. Bd., Heft 1, S. 13-18, Taf. I.

SHROFF, K. D. Cotton pests in Burma. *Department of Agriculture, Burma. Bulletin* no. 8, 1912, Rangoon, 1913, pp. 25-26, pl. XI.

SECRETARÍA DE FOMENTO. COMISIÓN DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA [MEXIQUE]. La langosta y la agricultura. *Circular* núm. 74, México, Imprenta y Fototipía de la Secretaría de Fomento, 1907, 24 pp., 26 fig.

SECRETARÍA DE FOMENTO. ESTACIÓN AGRÍCOLA EXPERIMENTAL DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA. Tres plagas de la agricultura : El chapulín o langosta (Acrididae). — El pulgón del durazno (Aphis persicae). — El gusano del álamo (Hyphantria cunea). *Boletín* núm. 5, México, 1906, pp. 5-11, 1 fig.

SECRETARIA GERAL DO GOVERNO DA PROVINCIA DE MOÇAMBIQUE. REPARTIÇÃO DE AGRICULTURA. SECÇÃO DE ENTOMOLOGIA. Methodos a empregar para a destruição dos gafanhotos. *Circular* II, Lourenço Marques, Imprensa Nacional, 1908, 8 pp.

SERGENT, EDM. Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur d'Algérie en 1915. Alger, Imprimerie administrative E. Pfister, 1916, *passim*.

SERGENT, EDM. et LHÉRITIER, A. Essai de destruction des sauterelles en Algérie par le « Coccobacillus acridiorum » de d'Hérelle. *Annales de l'Institut Pasteur*, Paris, 1914, t. XXVIII, nº 4, pp. 408-419, 2 fig.

SERGENT, EDM. et LHÉRITIER, A. Essai de destruction des sauterelles en Algérie par le « Coccobacillus acridiorum » de d'Hérelle. *Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*, Paris, 1914, LXI an., nº 14, pp. 456-467.

SERGENT, ÉT. Campagne d'expérimentation de la méthode biologique contre les *Schistocerca peregrina* dans la vallée de la Haute Tafna, commune mixte de Sebdou (département d'Oran). Existence d'une épizootie autochtone vaccinante (mai, juin, juillet 1915). *Annales de l'Institut Pasteur*, Paris, 1916, t. XXX, nº 5, pp. 209-224, fig. 1-10.

SERRE, P. A. L'île de la Trinité menacée d'une invasion de sauterelles. *Comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, Paris, 1916, t. II, nº 10, pp. 347-352.

SETTLER, A. *Re* Locusts. *Nairobi News*, Nairobi, 1905, vol. I, no. 1, p. 2.

SHARP, D. Insecta. *Dans* The Cambridge Natural History, London, Macmillan and Co., Ltd., 1910, vol. V, pp. 279-329, fig. 165-203, *passim* *.

SMITH, H. E. The grasshopper outbreak in New Mexico during the summer of 1913. *United States Department of Agriculture. Professional Paper. Bulletin* 293, Washington, D. C., 1915, 12 pp., 2 fig.*

SOMES, M. P. The Acridiidae of Minnesota. *University of Minnesota. Agricultural Experiment Station. Technical Bulletin* 141, St. Paul, 1914, 100 pp., 11 fig., 4 pl.

SOUTH, F. W. Work on locust destruction in september. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1913, vol. II, no. 4, pp. 85-88.

SOUTH, F. W. The agricultural pests enactment no. 13 of 1913. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1914, vol. II, no. 9, p. 222.

SOUTH, F. W. Report on the work of locust destruction january 1st to march 15, 1914 *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1914, vol. II, no. 9 pp. 227-230.

SOUTH F. W. Summary of locust work march 12 to april 30, 1914. Selangor. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1914, vol. II, no. 11, pp. 294-297.

SOUTH, F. W. Report on locust work may 1st to july 5th. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1914, vol. II, no. 12, pp. 323-326.

SOUTH, F. W. A summary of locust work in 1914. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1915, vol. III, no. 8, pp. 293-297.

SOUTH, F. W. The enactment to amend « The agricultural pests enactment, 1913 ». *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1915, vol. III, no. 8 pp. 297-299.

SOUTH, F. W. Summary of locust work for the third quarter, july to september, 1915. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1915, vol. IV, no. 3, pp. 68-72.

SOUTH, F. W. Summary of the locust work for the 4th quarter, 1915. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1916, vol. IV, no. 5, pp. 142-145.

SOUTH, F. W. A summary of locust work in 1915. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1916, vol. IV, no. 5, pp. 146-150.

SOUTH, F. W. Summary of the locust work for the 1st quarter, 1916. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1916, vol. IV, no. 9, pp. 291-297.

SOUTH, F. W. and DE LA MARE NORRIS, F. Progress report on locust work for the months of july, august and september, 1914. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1915, vol. III, no. 4, pp. 155-157.

STOREY, G. List of Egyptian insects in the collection of the Ministry of Agriculture. *Ministry of Agriculture. Technical and Scientific Service. Bulletin* no. 5 (*Entomological Section*), Cairo, 1916, pp. 2-4.

SUMMERS, W. L. Destruction of locusts. *The Journal of the Department of Agriculture of South Australie*, Adelaide, 1909, vol. XIII, no. 4, pp. 297-301, fig. 5-9.

TARGIONI TOZZETTI, AD. Ortotteri agrari, cioè dei diversi insetti dell'ordine degli ortotteri, nocivi o vantaggiosi all'agricoltura e principalmente delle cavallette. *Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. Direzione dell'Agricoltura. Annali di Agricoltura*, 1882, Firenze-Roma, Tip. dei fratelli Bencini, 1882, *passim**.

TARGIONI TOZZETTI, AD. Distruzione delle cavallette. R. Prefettura della prov. di Firenze, 1896, div. 4ª, nº 3891.

TAVARES, J. S. A praga dos gafanhotos na Republica Argentina. *Broteria*, Serie de vulgarização scientifica, Braga, 1912, vol. X, fasc. VI, pp. 404-405.

TAYLOR, L. E. Notes on birds likely to be of service in the destruction of grasshoppers in the Nicola Valley. *Proceedings of the Entomological Society*, Victoria, British Columbia, 1915, no. 7, pp. 43-45.

TÉLLEZ PIZARRO, M. La plaga de la langosta. *Secretaría de Fomento. Comisión de Parasitología Agrícola. Circular* núm. 52, México, 1906, pp. 1-11, fig. 1-11.

TENNANT, H. F. Invasion of locusts in Salvador. *Daily Consular and Trade Reports*, Washington, 1914, 17th year, no. 246, p. 349.

THOMAS, C. Manual of Economic Entomology. Part III: The *Acridiidae* of Illinois. *Ninth Report of the State Entomologist*, 1880, vol. III, pp. 73-140.

THOMSEN, F. The brown locust campaign, 1908-09. *The Transvaal Agricultural Journal*, Pretoria, 1909, vol. VII, no. 27, pp. 521-529, pl. 81-83.

THOMSEN, F. The redwing locust campaign, season 1908-09. *The Transvaal Agricultural Journal*, Pretoria, 1909, vol. VII, no. 28, pp. 678-679.

THOMSEN, F. Locust birds. *The Agricultural Journal of the Union of South Africa*, Pretoria, 1914, vol. VII, no. 5, pp. 682-683.

TORRE, E. Le cavallette nell'Italia meridionale. Calamità ricorrente. Mezzi di lotta. *Giornale di Agricoltura della Domenica*, Piacenza, 1913, an. XXIII, n. 30, pp. 236-237, 9 fig.

T.[RABUT]. La lutte contre les sauterelles. *Bulletin Agricole de l'Algérie-Tunisie-Maroc*, Alger, 1915, 2e série, 21e an., rº 3, pp. 53-74, 16 fig.

TRABUT, L. Les champignons parasites du criquet pèlerin. *Revue générale de Botanique*, Paris, 1891, vol. III, pp. 401-405, 1 pl.

TRABUT, L. Les sauterelles en 1916. *Revue Horticole de l'Algérie*, Alger, 1916, t. XX, 20e an., nos 1-2, pp. 34-36; *Bulletin Agricole de l'Algérie-Tunisie-Maroc*, Alger, 1915 [1916], 2e série, 21e an., n° 12, pp. 308-311.

TRAVERS, W. L. Locusts in North Bengal. *Journal of the Bombay Natural History Society*, Bombay, 1915, vol. XXIV, no. 1, pp. 197-198.

TREAT, M. Injurious insects of the farm and garden. New York, Orange Judd Company, 1908, pp. 269-282, fig. 158-163.

TROTTER, A. Malattie e parassiti delle piante coltivate. *Dans* MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO. Ricerche e studi agrologici sulla Libia. Bergamo, Istituto italiano d'Arti grafiche, 1912, vol. I : La zona di Tripoli, p. 379.

TRYON, H. Grasshopper destruction and white ants. *The Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, 1903, no. 3, pp. 282-285.

TYLER TOWNSEND, C. H. On the injurious and other locusts of New Mexico and Arizona. *Insect Life*, Washington, 1894, vol. VI, no. 1, p. 29.

UNION OF SOUTH AFRICA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. DIVISION OF ENTOMOLOGY. Locust destruction. No. 75. Pretoria, 1915, pp. 3-8.

URICH, F. W. Annual report of the entomologist. Port-of-Spain, 1910, p. 5.

URICH, F. W. Locusts and methods of destroying them. *Board of Agriculture, Trinidad and Tobago. Circular* no. 13, Port-of-Spain, 1915, 6 pp.

URICH, F. W. Locusts or grasshoppers. *Bulletin of the Department of Agriculture, Trinidad and Tobago*, Port-of-Spain, 1915, vol. XIV, part 4, pp. 120-128, 1 map.

URICH, F. W. Insects affecting the sugar cane in Trinidad. *Bulletin of the Department of Agriculture, Trinidad and Tobago*, Port-of-Spain, 1915, vol. XIV, part 5, p. 160.

URICH, F. W. Insects affecting the coconut palm in Trinidad. *Bulletin of the Department of Agriculture, Trinidad and Tobago*, Port-of-Spain, 1915, vol. XIV, part 6, p. 203.

URICH, F. W. Notes on the South American locusts, *Schistocerca paranensis*, Burm. *Bulletin of the Department of Agriculture, Trinidad and Tobago*, Port-of-Spain, 1916, vol. XV, part 1, pp. 15-16.

VAN HALL, C. J. J. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1915. *Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel. Instituut voor Plantenziekten en Cultures. Mededeelingen van het Laboratorium voor Plantenziekten*, No. 20, Batavia, 1916, blz. 3-47, *passim*.

VAN RYNEVELD, A. Locust destruction, 1909-1910. *The Agricultural Journal of the Cape of Good Hope*, Cape Town, 1910, vol. XXXVI, no. 2, pp. 158-166.

VARGETTO, G. Le cavallette. *L'Ora*, Palermo, 1910, an. XI, n. 110.

VELU, H. et BOUIN, A. Essais de destruction de « Schistocerca peregrina » Olivier au Maroc, par l'emploi des cultures microbiennes (« Coccobacillus acridiorum » d'Hérelle). *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*, Paris, 1915, t. VIII, n° 9, pp. 638-641.

VELU, H. et BOUIN, A. Essai de destruction du *Schistocerca peregrina* au Maroc par le « Coccobacillus acridiorum » du Dr d'Hérelle. *Annales de l'Institut Pasteur*, Paris, 1916, t. XXX, n° 8, pp. 389-421, 7 fig.

VON IHERING, H. A patria das nuvens de gafanhotos. *Chacaras e Quintaes*, S. Paulo, Brazil, 1911, vol. III, n. 5, pp. 21-23, 3 fig.

VON IHERING, R. Diccionario da fauna do Brazil. *Almanak Agricola Brazileiro*, S. Paulo, 1913, pp. 280, 305.

VON ZELLES, A. Die Heuschreckengefahr in Ungarn. *Österreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt*, Wien, 1904, 30. Jahrg., S. 146-147.

VOSSELER. Die Wanderheuschrecken in Usambara im Jahre 1903-1904, zugleich ein Beitrag zu ihrer Biologie. *Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika*, Heidelberg, 1905, II. Bd., Heft 6, S. 291-374, Fig. 1-2, Taf. XII-XIII.*

VOSSELER, J. Neues über den Heuschreckenpilz. *Der Pflanzer*, Tanga, 1908, Bd. 4, S. 171-173.

WAHL, B. Die biologische Methode der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen. Sonderabdruck aus: *Verhandlungen der vierten Tagung und der Hauptversammlung der Österr.-und Pomologen Gesellschaft.* Wien, 1914. Im Selbstverlag. Druck von Friedrich Sperl. S. 6.

WALKER, E. M. The Orthoptera of Western Canada. *The Canadian Entomologist*, 1910, vol. 42, pp. 269-276, 293-300, 333-340, 351-356.

WALKER, E. M. Notes on a collection of Orthoptera from Prince Edward Island and the Magdalen Islands, Que. *The Canadian Entomologist*, London, 1915, vol. XLVII, no. 10, pp. 339-344.

WALKER, E. M. Popular and practical entomology. A few days in Newfoundland. *The Canadian Entomologist*, London, 1916, vol. XLVIII, no. 7, p. 221.

WASHBURN, F. L. Cutworms, army worms and grasshoppers. *University of Minnesota. Agricultural Experiment Station. Division of Entomology. Bulletin* no. 123, St. Paul, Minn., pp. 73-84, fig. 17-26.

WASHBURN, F. L. Grasshopper work in Minnesota during the season of 1911. *Journal of Economic Entomology*, Concord, N. H., 1912, vol. 5, no. 2, pp. 111-121.

WEBSTER, F. M. The grasshopper problem and alfalfa culture. *U. S. Department of Agriculture. Bureau of Entomology. Circular* 84, Washington, 1907, 10 pp., 8 fig.

WEBSTER, F. M. Some developments in grasshopper control. *Journal of Economic Entomology*, Concord, N. H., 1915, vol. 8, no. 6, pp. 527-535, fig. 21.

WEBSTER, F. M. The grasshopper problem and alfalfa culture. *U. S Department of Agriculture. Farmers' Bulletin* 637, Washington, 1915, 10 pp., 8 fig.

WEBSTER, F. M. Recent grasshopper outbreaks and latest methods of controlling them. *Yearbook of the United States Department of Agriculture*, 1915, Washington, 1916, pp. 263-272, fig. 7-9, pl. LI-LVI.

WILLIS, J. C. Visitation of spotted locusts. *Circulars, Royal Botanic Gardens, Ceylon*, Colombo, 1898, ser. I, no. 9, pp. 77-81.

WILSON, H. F. Grasshoppers in Oregon. *Oregon Agricultural College Experiment Station. Second Biennal Crop Pest and Horticultural Report*, 1913-1914, Corvallis, Oregon, 1915, pp. 133-136, fig. 26-27.

WILSON, T. The outbreak of locusts in 1914. *Proceedings of the Entomological Society*, Victoria, British Colombia, 1915, no. 7, pp. 41-43.

WOODWORTH, C. W. Grasshoppers in California. *University of California Publications. College of Agriculture. Agricultural Experiment Station. Bulletin* no. 142, Sacramento, 1902, 36 pp., 18 fig.

X. Pensiamo a difenderci dalle cavallette. *Gazzetta Commerciale*, Palermo, 1910, an. XI, n. 666 et 667.

ZACHER, FR. Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der tropischen Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung. Hamburg, Fr. W. Thaden, 1914, I. Bd., S. 36-38, Abb. 9.

ZANGHI, P. Sulle cavallette e del modo di distruggerle. 2ª ediz. Messina, Giuseppe Fiumara, 1840, 393 pp.

ZAPPELLI, P. Contro un insetto dannoso. *L'Agricoltura Sabina*, Poggio Mirteto, 1914, vol. XIII, n. 4, p. 18.

ZIMMERMANN, H. Über das Massenauftreten namentlich schädigender Insektenformen. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, Stuttgart, 1911, XXI. Bd., S. 266.

Agricultural defense. *Bulletin of the Pan American Union*, Washington, D. C., U. S. A., 1910, pp. 680-681.

Argentine plains and Andine glaciers. With a description of the South American locust. *Bulletin of the Pan American Union*, Washington, D. C., U. S. A., 1911, pp. 1082-1094, 16 fig.

Bekämpfung (Die) der Heuschrecken. *Der Tropenpflanzen*, Berlin, 1900, 4. Jahrg., S. 87-93.

Bekämpfung (Die) der Heuschrecken in Dalmatien. *Wiener landwirtschaftliche Zeitung*, Wien, 1912, 62. Jahrg., Nr. 56 (Nr. 4752), S. 666.

Campaña (La) contra la langosta. *República Argentina. Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1914, tomo XVII, núm. 2, p. 159.

Conferencia internacional de Defensa Agrícola. *República Oriental del Uruguay. Revista del Ministerio de Industrias*, Montevideo, 1913, n.º 1, pp. 77-84, 1 fig.

Contra la langosta. Acción conjuncto del Uruguay y Brasil. *El Estanciero*, Montevideo, 1916, año VI, n.º 134, p. 13.

Convención I. de Defensa Agrícola. Paises adherentes. *El Estanciero*, Montevideo, 1916, año VI, n.º 132, p. 11.

Defensa internacional contra la langosta. *Revista de la Asociación Rural del Uruguay*, Montevideo, 1911, año XL, núm. 5, pp. 381-382.

Défense des cultures. *Bulletin agricole de l'Algérie-Tunisie-Maroc*, Alger, 1915, 2e série, 21e an., nº 1, pp. 1-4.

Destrucción de la langosta efectuada en el mes de mayo de 1912 y resumen de lo destruido en la campaña actual. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núm. 6, p. 527.

Destrucción (La) de la langosta. Estudios y observaciones. *Gaceta Rural, Mercantil é Industrial*, Buenos Aires, 1911, año V, núm. 51, p. 178.

Destrucción de plagas. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núms. 11 y 12, pp. 1448-1449 ; 1913, tomo XVI, núm. 1, p. 4 ; núms. 2 y 3, p. 226, 364 ; núm. 4, pp. 420 ; núms. 5 y 6, pp. 533-534, 717 ; 1914, tomo XVII, núm. 1, pp. 9-10 ; núm. 2, p. 160 ; núms. 3 y 4, pp. 299, 440 ; núm. 5, p. 491 ; núm. 6, p. 643 ; tomo XVIII, núms. 1 y 2, pp. 3, 172 ; núms. 3, 4, 5 y 6, pp. 207, 348 ; 1915, tomo XIX, núms. 1-2, p. 3 ; núms. 3-4, pp. 141-143 ; núms. 5-6-7, p. 336 ; núms. 8-9, p. 524 ; núms. 10-11-12, pp. 735-736; 1916, tomo XX, núms. 1 y 2, p. 36.

Destruction des criquets par le procédé Ortel. S. d., 7 pp., 7 fig.

Destruction des sauterelles au moyen du son empoisonné. *Le Journal d'Agriculture et d'Horticulture illustré*, Québec, 1915, vol. 19, no. 1, p. 2; no. 3, p. 50.

Destruction of grasshoppers. *The Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, 1912, vol. XXVIII, part 6, pp. 450-452.

Destruição de gafanhotos. *Boletim da Agricultura*, Campinas, S. Paulo, 1906, vol. 7, n. 2, pp. 67-68.

Elegant (The) grasshopper. *The Agricultural Journal of the Union of South Africa*, Pretoria, 1912, vol. IV, no. 4, pp. 753-755.

Estado de la langosta. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núm. 9, pp. 848-849 ; 1913, tomo XV, núm. 3, p. 259 ; tomo XVI, núms. 5 y 6, pp. 533, 715 ; 1914, tomo XVII, núm. 1, p. 8.

Gafanhotos. *Boletim da Repartição de Agricultura*, Lourenço Marques, 1914, nos 16-18, pp. 175-180.

Gases (Los) asfixiantes en la destrucción de la langosta. *Gaceta Rural*, Buenos Aires, 1916, año IX, nº. 105, p. 543.

Grasshopper baits. Extra oranges or lemons added to the Criddle mixture or to poison bran bait add to effectiveness. *U. S. Department of Agriculture. Weekly News Letter*, Washington, D. C., 1915, vol. III, no. 5, p. 3.

Grasshopper (The) in Queensland. *The Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, 1909. vol. XXII, p. 278, pl. XXXVI.

Grasshoppers destruction in South Africa. *The Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, 1909, vol. XXII, pp. 276-278.

Hongo (El) destructor de los acridios ó langostas. *Boletín de la Comisión de Parasitología Agrícola*, Mexico, 1902, vol. I, pp. 318-336, 5 lám.

Insectos que atacan la caña de azúcar. Parte II. *La Hacienda*, Buffalo, N. Y., E. U. A., 1916, vol. XI, núm. VIII, p. 243, 1 fig.

Invasão (A) de gafanhotos. *Boletim da Associação Central da Agricultura Portuguesa*, Lisbôa, 1916, ano XVIII, vol. XVIII, n.º 7, pp. 259-260.

Invasion (L') des sauterelles. *Bulletin de l'Union des Agriculteurs d'Egypte*, Le Caire, 1915, 13e an., nº 111, pp. 72-74.

Invasione di cavallette in Tunisia. *Giornale di Agricoltura della Domenica*, Piacenza, 1915, an. XXV, n. 25, p. 202.

Langosta. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1915, tomo XIX, núms. 8-9, p. 525.

Langosta. Destrucción efectuada en el mes de junio y resumen de la misma desde el 1º de abril al 30 de junio de 1912. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núm. 7, p. 553.

Langosta. Invasiones y movimiento de mangas en el mes de septiembre de 1912. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núm. 10, pp. 1051-1054.

Langosta (La). *Boletin de Fomento*, San José, Costa Rica, 1913, vol. III, n. 11, pp. 830-831.

Langosta (La). *El Estanciero*, Montevideo, 1916, año VI, n.º 130, pp. 9-11.

Langosta (La). (*Schistocerca paranensis*). *La Propaganda*, Montevideo, 1914, año XIII, n. 300, p. 25, 1 fig.; 1915, año XIII, n. 301, pp. 23-25, 1 fig.

Langosta (La) en agosto. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1913, tomo XVI, núms. 2 y 3, pp. 359-362.

Langosta (La) en Bolivia. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núm. 6, p. 525.

Langosta (La) en diciembre. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1913, tomo XVI, núm. 1, pp. 35-36.

Langosta (La) en julio. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núm. 8, p. 647.

Langosta (La) en junio. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núm. 7, p. 551.

Langosta (La) en junio. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1913, tomo XVI, núm. 1, p. 1.

Langosta (La) en mayo. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núm. 6, p. 525.

Langosta (La) en mayo. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1913, tomo XV, núm. 6, pp. 616-617.

Langosta (La) en noviembre. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núms. 11 y 12, pp. 1446-1447.

Langosta (La) en octubre. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1916, tomo XX, núms, 1 y 2, p. 37.

Langosta (La) en septiembre. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1913, tomo XVI, núm. 4, p. 419.

Langosta (La) tucura. *Revista de la Asociación Rural del Uruguay*, Montevideo, 1912, año XLI, n.º 10, pp. 785-786.

Langosta (La) tucura en el Río Negro. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núm. 8, p. 646.

Locust destruction in the Cape Midlands. *The Agricultural Journal of the Union of South Africa*, Pretoria, 1914, vol. VII, no. 5, pp. 706-708.

Locust (The) invasion of 1889-92. *Indian Museum Notes*, Calcutta, 1893, vol. III, no. 2, pp. 77-86.

Locusts. *Agricultural Gazette of Canada*, Ottawa, 1914, vol. I, no. 8, p. 627.

Locusts. *The Agricultural News*, Barbados, 1915, vol. XIV, no. 343, p. 202.

[Locusts]. *Bulletin of the Department of Agriculture, Trinidad and Tobago*, Port-of-Spain, 1916, vol. XV, part 4, p. 143.

Locusts at Cedros. *Department of Agriculture, Trinidad. Bulletin of Agricultural Information*, Port-of-Spain, 1909, nº 63, new series, p. 92.

Locusts in Demerara. *The Agricultural News*, Barbados, 1915, vol. XIV, no. 352, p. 347.

Locusts (The) of Bengal, Madras and Bombay. *Indian Museum Notes*, Calcutta, 1891, vol. II, no. 4, pp. 99-115.

Lucha (La) contra la langosta. *Anales de la Sociedad Rural Argentina*, Buenos Aires, 1915, año L, vol. XLIX, n. 6, p. 519.

Lucha (La) contra la langosta. *Revista de la Asociación Rural del Uruguay*, Montevideo, 1915, año XLV, núm. 11, pp. 627-628.

Lutte contre les sauterelles. *Revue Horticole de l'Algérie*, Alger, 1916, t. XX, 20e an., nos 1-2, pp. 31-34 ; *Bulletin Agricole de l'Algérie-Tunisie-Maroc*, Alger, 1915 [1916], 2e série, 21e an., nº 12, pp. 305-308.

Lutte (La) contre les sauterelles dans la Charente. *Journal d'Agriculture pratique*, Paris, 1901, nouv. série, 65e an., 2e sem., t. II, pp. 143-144.

Mort (La) des sauterelles. *Bulletin de l'Union des Agriculteurs d'Egypte*, Le Caire, 1914, 12e an., nº 103, pp. 59-60.

Movimiento de la langosta. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1912, tomo XIV, núms. 11 y 12, pp. 1241-1242, 1244-1252 ; 1913, tomo XV, núm. 5, p. 519 ; 1914, tomo XVII, núm. 5, p. 493.

Note sur le criquet pèlerin (*Schistocerca peregrina* Ol.). Tunis, 1915, 20 pp., fig.

Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts. Paris, De Crapelet-Deterville, 1803, t. XX, pp. 180-187.

Peligro (El) de la langosta. *Gaceta Rural*, Buenos Aires, 1916, año IX, núm. 107, pp. 680-681.

Perjuicios causados por la langosta. *La Industria Pecuaria*, Madrid, 1916, año XVII, núm. 522, pp. 665-666.

Plagas de la agricultura. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1913, tomo XV, núm. 1, p. 37; núm, 2, pp. 169-170; núm. 3, p. 260; núm. 4, pp. 357-358; núm. 5, p. 520.

Rapport phytopathologique pour année 1914. *Annales du Service des Épiphyties*, Paris, 1916, t. III, p. 10.

Report on the prevalence of some pests and diseases in the West Indies during 1914. *West Indian Bulletin*, Bridgetown, Barbados, 1915, vol. XV, no. 2, pp. 124, 145.

Sauterelles (Les) en Oranie. *Revue Agricole et Viticole de l'Afrique du Nord*, Alger, 1914, t. III, nº 117, pp. 534-536.

Summarising report on locust work for the second quarter, april 1st to june 30th, 1915. *The Agricultural Bulletin of the Federated Malay States*, Singapore, 1915, vol. IV, no. 1, pp. 13-20.

30-foot hopperdozer. Details of construction of implement designed for large fields, and uneven ground. *U. S. Department of Agriculture. Weekly News Letter*, Washington, D. C., 1915, vol. III, no. 11, p. 5.

To control grasshopper outbreaks. *Freeman's Farmer*, North Yakima, Wash., 1916, vol. 70, no. 6, p. 8.

Utmutatás a marokkói sáska irtására cziprusi sövenynyel. Budapest, 1890, 12 pp., fig.

Vaquinhas (As) e sua destruição. *A Evolução Agricola*, São Paulo, 1911, anno II, num. XXIII pp. 9-14.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION V

I. — HISTORIQUE ET DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES SAUTERELLES . . 1

II. — ESPÈCES DE SAUTERELLES NUISIBLES, OBSERVÉES DANS LES DIVERS PAYS CONSIDÉRÉS 39

III. — BIOLOGIE ET MŒURS DES SAUTERELLES 51

Données sur le cycle évolutif des différentes espèces 51

Mœurs générales des sauterelles 68

Modalités des apparitions et des migrations des diverses espèces dans les différents pays 71

Causes qui déterminent la formation des bandes, les migrations et la multiplication des sauterelles 84

Nourriture 85

IV. — ORGANISATION EN VIGUEUR DANS LES DIVERS PAYS EN VUE DE LA LUTTE CONTRE LES SAUTERELLES 99

Mesures législatives et administratives 99

Conventions internationales 113

Moyens financiers 114

Moyens et initiatives privés 119

V. — MOYENS DE LUTTE EN USAGE DANS LES DIVERS PAYS 123

Moyens naturels 123

Moyens mécaniques et physiques 127

Moyens chimiques 147

VI. — UTILITÉ D'UNE ENTENTE INTERNATIONALE POUR LA LUTTE CONTRE LES SAUTERELLES 159

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE 163

d) Publications du Bureau des Institutions Économiques et Sociales.

1. L'ACTIVITÉ DE L'INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE DANS LE DOMAINE DE LA COOPÉRATION, DE L'ASSURANCE ET DU CRÉDIT AGRICOLES (en français, en allemand et en italien, 1912, 34 pages, in-16) . . . . . fr. 0,50
2. ÉTUDES MONOGRAPHIQUES SUR LA COOPÉRATION AGRICOLE DANS QUELQUES PAYS (Tome I) (*en français* 457 pages et *en anglais* 451 pages, 1911, in-16) . » 3,50
   IDEM (Tome II)) (*en français*, 238 pages, 1914, in-16) . . . . . » 3,50
   IDEM (Tome II) (*en anglais*, 213 pages, 1915, in-16). . . . . » 3,50
3. AN OUTLINE OF THE EUROPEAN CO-OPERATIVE CREDIT SYSTEMS (2ème édition, 1913, 71 pages, in-16) . . . . . » 0,50
4. L'ORGANISATION DE LA STATISTIQUE DE LA COOPÉRATION AGRICOLE DANS QUELQUES PAYS (1911, 163 pages, in-8) . . . . . » 1,50
5. L'ASSURANCE-GRÊLE DANS QUELQUES PAYS ET SES PROBLÈMES (1911, 110 pages, in-8) . . . . . » 1,50
6. AGRICULTURAL CREDIT AND CO-OPERATION IN ITALY : SHORT GUIDE TO RURAL CO-OPERATION IN ITALY (en anglais 35 pages et en italien, 34 pages, in-16) . » 0,25

e) Autres publications.

1. L'INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE, SON ORGANISATION, SON ACTIVITÉ, SES RÉSULTATS (illustré, 1914 : en français, en italien, et en anglais : 45 pages in-16) . . . . . fr. 1,00
2. LOUIS-DOP. — Le présent et l'avenir de l'Institut International d'Agriculture. Conférence. (1912, 60 pages in-16) . . . . . » 1,00
3. SANTIAGO ALDUNATE. — El Instituto Internacional de Agricultura y su importancia para la América Latina, en especial para Chile. Conferencia. (1913, 30 pages in-16) . . . . . » 1,00

D. *PUBLICATIONS NE SE TROUVANT PAS DANS LE COMMERCE.*

1. CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE 1905 POUR LA CRÉATION D'UN INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE (1905, 254 pages in-4).
2. ACTES DES ASSEMBLÉES GÉNÉRALES DES ANNÉES 1908, 1909, 1911, 1913 (trois volumes in-8, un in-16).
3. PROCÈS-VERBAUX DU COMITÉ PERMANENT DES ANNÉES 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913 1914 et 1915 (cinq volumes in-8, trois in-16).
4. RAPPORTS ET ÉTUDES DU BUREAU DE LA STATISTIQUE GÉNÉRALE (1911, 260 pages, in-8).
5. THE SCIENCE AND PRACTICE OF FARMING DURING 1910 IN ENGLAND, WALES, SCOTLAND, ETC. (1910, 646 pages, in-16).
6. ÉTUDE SUR LES RECENSEMENTS DE LA POPULATION AGRICOLE, LES SALAIRES DE LA MAIN-D'ŒUVRE RURALE ET LES COURANTS D'ÉMIGRATION DANS LES DIFFÉRENTS ÉTATS (1912, 150 pages in-8).

AVIS.

1) Pour les abonnements et l'achat des publications de l'Institut International d'Agriculture, on peut s'adresser directement à l'

Institut International d'Agriculture

Service des abonnements et des publications

Villa Umberto I ROME (*Italie*).

2) Le prix des publications est franco port et emballage pour l'Italie et l'étranger. Toutes les publications sont expédiées sur le simple envoi d'un mandat-poste ou d'un coupon-réponse international.

3) Les expéditions sont faites avec soin et ponctuellement, mais les volumes non recommandés sont aux risques du client.

4) Pour recevoir les livres par colis recommandé, afin d'éviter des pertes, dont l'Institut International d'Agriculture ne peut prendre la responsabilité, on est prié d'ajouter o fr. 25 centimes.

5) En cas de changement d'adresse, on est prié d'envoyer à l'Institut International d'Agriculture la bande d'abonnement portant les corrections nécessaires, en l'adressant au Service des abonnements et des publications.

Pour la vente et les abonnements en France et dans les Colonies françaises on peut s'adresser à

M. GIARD & E. BRIÈRE - Libraires-Éditeurs

16, Rue Soufflot et 12, Rue Toullier — PARIS (Vème).

3 Frs. 50.